# ZEITSCHRIFT FÜR HYGIENISCHE ZOOLOGIE UND SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

(FRÜHER: ZEITSCHRIFT FÜR GESUNDHEITSTECHNIK UND STÄDTEHYGIENE)

herausgegeben von

**PROF. DR. TH. SALING**
Abt.-Direktor an der Pr. Landesanstalt für
Wasser-, Boden- u. Lufthygiene, Berlin-Dahlem

in Verbindung mit

**DR. MED. BEYREIS**
Oberregierungsrat im Reichsministerium
des Innern

und

**PROF. DR. DR. MARTINI**
Abt.-Leiter am Inst. für Schiffs- und
Tropenkrankheiten, Hamburg



31. Jahrgang



1939

Heft 4 / April

DUNCKER & HUMBLOT BERLIN NW 7

# Inhalt:

# Ein neuer Gasrestnachweis bei Äthylenoxyddurchgasungen (T-Gas) mittels Reagenspapier

Von Prof. Dr. W. Deckert

Zum Gasrestnachweis bei Äthylenoxyddurchgasungen (T-Gas) sind durch Runderlaß des Reichs- und Preußischen Ministers des Innern über den Gebrauch von Äthylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung vom 4. März 1934 (MBliV. Nr. 11) bisher ausschließlich zwei von mir ausgearbeitete Verfahren zugelassen worden. Praktisch eingebürgert hat sich jedoch nur das in der Anlage zu diesem Runderlaß beschriebene Verfahren 1 mit Rhodankaliumlösung und Phenolphthalein. Aber auch dieses Verfahren hat noch nicht alle Wünsche nach einem idealen Gasrestnachweis zu befriedigen vermocht.

Für den Praktiker, insbesondere den Kammerjäger, ist das Verfahren nicht einfach genug. Für einen Kammerjägerbetrieb ist auch der Anschaffungspreis des Geräts eine unerwünschte Belastung. Hinzu kommt, daß das Gerät sorgfältig gewartet werden muß, wenn es längere Zeit seinen Zweck erfüllen soll. Vor allem die Hartgummispritze kann nicht immer als betriebsbereit bezeichnet werden; zuweilen ist sie undicht und läßt die angesaugte Luft beim Ausblasen nur teilweise durch die Reagenslösung hindurchperlen, andererseits kommt es vor, daß das Spritzeninnere übermäßig gefettet ist, was eine starke Absorption des in der angesaugten Luft vorhandenen Äthylenoxyds zur Folge hat. Ein weiterer Nachteil ist das Erfordernis einer ruhigen, sicheren Hand beim Hindurchblasen der zu prüfenden Luft durch die Reagensflüssigkeit. Drückt man die Spritze zu stark oder ruckweise, dann spritzt die Reagenslösung leicht über, wobei unter Umständen Gasverluste entstehen. Drückt man zu langsam, dann ist der Widerstand der Flüssigkeitssäule der Reagenslösung oft größer als der Widerstand der fast stets vorhandenen geringfügigen Undichtigkeit in der Spritze, so daß die Luft den Weg des geringsten Widerstandes geht — also durch die Undichtigkeiten entweicht.

Vom Standpunkt der Hygiene ist nun zu beachten, daß alle diese Unzulänglichkeiten bei der Ausführung des Gasrestnachweises sich so auswirken, daß die Zuverlässigkeit des negativen Ausfalls der Reaktion — worauf es ankommt — fraglich werden kann, wenn der Gasrestnachweis nicht genau nach der Vorschrift durchgeführt wird. Gemessen an dem Grade der Zuverlässigkeit wäre das Verfahren 2 des angeführten Runderlasses dem Verfahren 1 entschieden vorzuziehen, doch ist die Ausführung des Verfahrens an verschiedene Bedingungen geknüpft, die von der Praxis als zu kompliziert empfunden werden (z. B. minutenlanges Erwärmen der Reagensflüssigkeit in einem Wasserbad von 95 bis 100° bei jeder einzelnen Ausführung des Nachweises).

Zusammengefaßt kann man die Brauchbarkeit der beiden zugelassenen Nachweisverfahren so beurteilen:

Verfahren 1: Bedienungstechnik leicht erlernbar und schnell ausführbar; aber unerwünscht hoher Anschaffungspreis und sehr starke Abhängigkeit von der Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit des Gerätbedieners.

Verfahren 2: Ist vom hygienischen Standpunkt aus zuverlässiger als Verfahren 1. — Bedienungstechnik jedoch für nicht chemisch vorgebildetes Personal reichlich kompliziert bei noch höheren Beschaffungskosten als bei Verfahren 1.

Alle diese dem Verfahren anhaftenden Nachteile sind mir von Anfang an bewußt gewesen. Das habe ich auch in meiner Veröffentlichung dieser Verfahren zum Ausdruck gebracht (1):

„So brauchbar die hier mit A und B bezeichneten Verfahren für den praktischen Gasrestnachweis von Äthylenoxyd sind, so wäre doch ein Reagenspapiernachweis, ähnlich dem Benzidin-Kupferacetat-Papier für den Nachweis von Blausäure oder dem Bleiacetatpapier für den Nachweis von Schwefelwasserstoff, in der Handhabung noch einfacher. Papier läßt sich jedoch in diesem Falle nicht verwenden, da beim Erwärmen feuchter Filtrierpapierstreifen saure Bestandteile in Lösung gehen und den Farbumschlag verhindern."

Ich habe demnach schon 1932 Versuche angestellt, die dem Äthylenoxyd eigentümliche Reaktion der Abspaltung von Hydroxylionen aus hochkonzentrierten Halogenidlösungen als Grundlage für einen Reagenspapiernachweis zu verwenden. Doch gelang es mir damals nicht, die geeigneten Bedingungen hierfür aufzufinden. Als dann die beiden von mir ausgearbeiteten Verfahren durch Reichsverordnung anerkannt wurden, fehlte zunächst der Antrieb, mich mit einer weiteren Verbesserung des Gasrestnachweises zu befassen. Erst meine praktischen Erfahrungen bei der amtlichen Prüfung von Durchgasungstechnikern und Kammerjägern auf die Vertrautheit mit dem vorgeschriebenen Gasrestnachweis veranlaßten mich vor einiger Zeit, die Versuche zur Herstellung eines Reagenspapiers wieder aufzunehmen.

Nunmehr habe ich zwei Reagenspapierverfahren aufgefunden, die sowohl den praktischen, wie den hygienischen Anforderungen entsprechen. Das erste Reagenspapier ist ein Jodkalium-Bromthymolblau-Papier, das zweite Reagenspapier ein Ferrirhodanid-Papier. Beide Reagenspapiere werden fertig bezogen*) und kommen trocken zur Anwendung. Es ist also nicht einmal ein Befeuchten der Papierstreifen nötig. Dafür ist jedoch die Reaktion selbst eine Zeitreaktion. Das Papier A (Jodkaliumbromthymolblau-Papier) hat eine schwach gelbe Farbe. Bei Anwesenheit von Äthylenoxyd färbt es sich zu-

*) DRP. angem.

nächst grünlich und geht dann über grünlichblau in himmelblau über. Das Papier B (Ferrirhodanid-Papier) sieht tiefdunkelrotbraun aus. In Gegenwart von Äthylenoxyd hellt sich das Papier mehr und mehr auf, bis es schließlich schwach hellgelb geworden ist. Beide Papiere sind haltbar. Das gilt nach bisheriger Beobachtung mindestens für drei Monate; jedoch ist anzunehmen, daß bei geeigneter Aufbewahrung, d. h. vor Licht geschützt, die Haltbarkeit unbegrenzt ist.

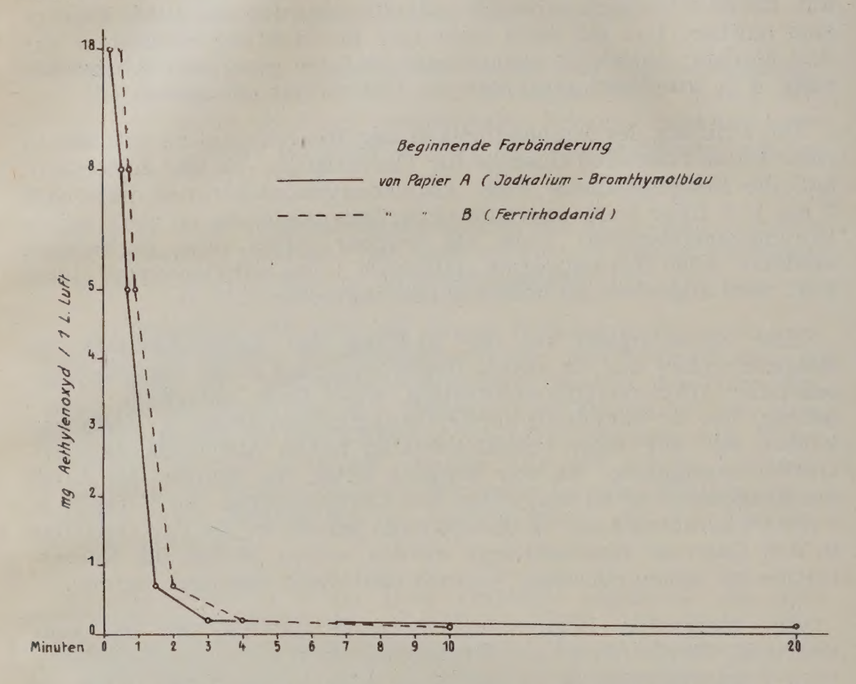
Die Prüfung der Empfindlichkeit der Reagenspapiere geschah in einer 1 cbm fassenden Gaszelle für Tierversuche. Es war zu fordern, daß die Reagenspapiere eine Äthylenoxydkonzentration unterhalb 1 mg je 1 Liter Luft innerhalb einer Zeitspanne, die im praktischen Durchgasungsbetriebe noch als tragbar gelten kann, nachweisen konnten. Eine Konzentration unterhalb 1 mg Äthylenoxyd/1 Liter Luft wird allgemein als unbedenklich angesehen (2, 3, 4).

Eine Schwierigkeit bei der Prüfung der Empfindlichkeit der Reagenspapiere war die exakte Bestimmung der in der Gaszelle herrschenden Äthylenoxydkonzentration, wenn diese unterhalb 1 mg/l betrug. Bei der Empfindlichkeitsprüfung meiner früheren Verfahren konnte ich mit einer verhältnismäßig hohen Äthylenoxydkonzentration auskommen. Es war lediglich nötig, die Mengen des durch die Reagenslösung zu saugenden Gas-Luftgemisches von Versuch zu Versuch herabzusetzen. In diesem Falle jedoch, wo die Papierstreifen in den Gasraum hineingehängt werden sollten, mußte die Konzentration bei jedem einzelnen Versuch analytisch bestimmt werden.

Als geeignetes Bestimmungsverfahren erwies sich die jodometrische Bestimmung der Reduktion einer 0,1%igen Bichromatschwefelsäurelösung durch ein bestimmtes Volumen des durch die Lösung geleiteten Äthylenoxyd-haltigen Luftgemisches in Analogie zu der Alkoholbestimmung nach Widmark (5) und der Bestimmung des Reduktionswertes der Luft nach Quitmann (6). Die Titration der Bichromatschwefelsäure erfolgte mit n/100 Thiosulfatlösung. 1 ccm n/100 Thiosulfat entspricht 0,110 mg Äthylenoxyd. Es lassen sich demnach noch Konzentrationen weit unterhalb 0,1 mg Äthylenoxyd/1 l mit großer Genauigkeit bestimmen. Die Luft in der Zelle wurde vor, während und nach der Analyse dauernd von einem von außen in die Zelle hineinragenden Elektrorührer umgewirbelt, so daß eine stets gleichbleibende Äthylenoxydkonzentration in dem Luftraum der Zelle während des Versuchs gewährleistet blieb. Selbstverständlich sind beim mikroanalytischen Arbeiten mit Bichromatschwefelsäure eine ganze Reihe von Voraussetzungen und Bedingungen zu beachten, wenn die gemessenen Reduktionswerte zuverlässig auf Äthylenoxyd bezogen werden dürfen. Auf diese Bedingungen braucht jedoch im Rahmen dieses Aufsatzes nicht näher eingegangen zu werden.

Nach der Feststellung des Äthylenoxydgehaltes der Zellenluft wurden Reagenspapierstreifen in die Mitte des Raumes aufgehängt

und die Zeit bis zum ersten deutlichen Eintritt der Farbänderung mittels Stoppuhr gemessen. Das Ergebnis ist aus dem nachstehenden Kurvenbild zu ersehen.




Die Empfindlichkeit der Reagenspapiere „A“ und „B“ in Abhängigkeit von Äthylenoxydkonzentration und Zeit.

Aus den Kurven ist ersichtlich, daß die Empfindlichkeit beider Reagenspapiere befriedigt. Wenn in einem Raume innerhalb von zwei Minuten keine Andeutung einer Farbänderung zu bemerken ist, dann ist die Äthylenoxydkonzentration bestimmt als unbedenklich zu bezeichnen.

Die Empfindlichkeit beider Reagenspapiere A und B ist nicht gleich groß. Bei höherer Konzentration ist A scheinbar empfindlicher als B. Das ist aber mehr optisch als reaktionsmäßig bedingt. In Wirklichkeit ist B die empfindlichere Reaktion, da hier bei keiner noch so niedrigen Äthylenoxydkonzentration ein Gleichgewichtszustand eintritt, vielmehr die Reaktion fortschreitet, bis das letzte Molekel Äthylenoxyd aus der Luft verschwunden ist. Noch weit geringere Mengen Äthylenoxyd als 0,1 mg/1 l lassen sich mit B noch nachweisen, wenn die Expositionszeit entsprechend verlängert wird. Noch einen anderen Vorzug hat die Reaktion B: das Zeitintervall von der ersten sichtbaren Wahrnehmung der Reaktion an bis zum vollendeten Farbumschlag ist bei B wesentlich kürzer als bei A. Bei

A beginnt die Farbänderung bei einer Äthylenoxydkonzentration von 0,1 mg/1 l nach 20 Minuten sichtbar zu werden und ist erst nach zwei Stunden abgeschlossen — dauert also 100 Minuten. Bei B liegen zwischen Beginn und Ende der Farbreaktion jedoch nur 40 Minuten.

Die Beobachtung des ersten Auftretens einer Farbänderung ist natürlich individuell verschieden. Man könnte aber diesen Umstand ausgleichen, indem man fordert, daß bei der Feststellung der erfolgten Farbänderung ein in einer farblosen Cellophanhülle befindlicher Kontrollstreifen des betreffenden Reagenspapiers neben den Probestreifen gehalten wird. Fällt eine Farbänderung des mindestens zwei Minuten bei geschlossenen Fenstern und Türen exponierten Probestreifens auf, dann kann der betreffende Raum noch nicht freigegeben werden.

Beide Reagenspapiere sind allerdings nicht absolut spezifisch. Sie reagieren außer mit anderen Alkylenoxyden, die jedoch dem Äthylenoxyd in durchgasungstechnischer und hygienischer Hinsicht gleichzustellen sind, auch mit gasförmigem Ammoniak und den Dämpfen organischer Amine. Ammoniak und organische Amine reagieren aber auch mit gewöhnlichem, rotem Lackmuspapier oder gewöhnlichem Bromthymolblaupapier, während Äthylenoxyd das nicht tut. In zweifelhaften Fällen wird man somit stets differential-analytisch die Anwesenheit von störenden Gasen ausschließen können. Übrigens trifft diese eingeschränkte Spezifität auch auf die beiden bisher zugelassenen Nachweisverfahren im gleichen Maße zu.

Ein besonderer Vorteil der Reagenspapiere ist ihre trockene Anwendung. Man braucht daher die Papierstreifen nicht in der Hand zu behalten oder an Fäden aufzuhängen, sondern kann diese an jeden beliebigen Ort legen, auch in Betten, Polsterritzen und in Schubladen, ohne daß Beschmutzung der Gegenstände oder eine Beeinflussung der Reagenspapierreaktion zu befürchten wäre.

Es wäre wohl zweckmäßig, wenn diejenigen Stellen, die an einer Zulassung der hier beschriebenen Reagenspapiere zum amtlichen T-Gas-Nachweis interessiert sind, von sich aus praktische Versuche mit dem Papier anstellen und gegebenen Falles die Zulassung bei dem zuständigen Reichsinnenministerium beantragen.

**Literaturnachweis.**

1. W. Deckert, Z. f. angew. Ch. **45**, 559 (1932).
2. A. Müller, Z. f. Desinfekt. u. Gesundheitswesen **23**, 177 (1931).
3. Th. Saling, ebenda **23**, 171 (1931).
4. L. Schwarz und W. Deckert, ebenda **23**, 405 (1931).
5. E. M. P. Widmark, Fortschritte d. Naturwissenschaftl. Forschung, Neue Folge, Heft 11 (1932) bei Urban & Schwarzenberg, Berlin.
6. E. Quitmann, Z. f. analyt. Ch. **114**, 1 (1938).

(Aus der Preuß. Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, Zool. Abt., Berlin-Dahlem)

# Die Stechmückenplage und ihre Bekämpfung

## I. Teil[1])

Von Dr. F. Peus, Berlin-Dahlem

Mit 4 Abbildungen

Für die Bekämpfung der Stechmücken ist die Tatsache grundlegend und maßgebend, daß es bei uns eine große Zahl von Stechmückenarten — im Altreich sind es nach heutigem Wissen 40 — gibt, bei denen große und grundsätzliche Verschiedenheiten im Ablauf der Lebenserscheinungen bestehen. Diese Verschiedenheiten äußern sich, um das für die Praxis Wichtigste zu nennen, zuvorderst in der Entwicklungsbiologie (Art der Eiablage, Abhängigkeit der Ei- und damit überhaupt der Brutentwicklung von äußeren Umständen, Dauer der Entwicklung, Beschaffenheit der Brutstätten, Zahl der Generationen u. dgl.), ferner in den Lebensgewohnheiten der Mücken selbst (Aufenthaltsorte, Stechlust, d. h. praktische Bedeutung für den Menschen, Flugweite abseits der Brutstätten, Tages-Flugzeiten usw.) sowie, mit alledem zusammenhängend, in der Verteilung der einzelnen Entwicklungsstände auf den Jahreskreislauf, insbesondere in der Art der Überwinterung. Für die Praxis bedeuten die biologischen Tatsachen, daß es bei den Stechmücken keine schematisch allgemeingültige Methode der Bekämpfung gibt. Die erste und wichtigste Forderung, deren Erfüllung in jedem Einzelfall an den Anfang der Bekämpfungsmaßnahmen zu stellen ist, lautet also: Ermittlung und Bestimmung der die Plage hervorrufenden Arten! Damit ergeben sich, da sie für jede Art hinreichend bekannt sind, gleichzeitig die vorstehend angedeuteten allgemeinen biologischen Eigentümlichkeiten, doch muß als zweite Forderung für den Einzelfall noch die Frage nach der Lage und — da besondere örtliche Umstände ein Abweichen von der Norm bedingen können — nach der Beschaffenheit der Brutplätze geklärt werden. Diese Vorarbeiten sind nun einmal, wie nicht eindringlich genug betont werden kann, aus obigen Gründen unerläßlich; denn sie ergeben erst die Grundlage für die richtige Art des Vorgehens, während ohne diese Vorkenntnisse ein Mißerfolg bei allem kostspieligen Material- und Arbeitsaufwand nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich ist.

### I. Die Hausmücken.

Gegenstand der folgenden Ausführungen ist eine kleine Gruppe von Stechmücken, die sich in ihrem Aufenthalt und mit ihren Brutstätten am engsten an die Siedlungen des Menschen angeschlossen haben und daher zweckmäßig als „Hausmücken" bezeichnet werden. Es handelt sich um zwei Arten*), nämlich die eigentliche Hausmücke, Culex pipiens, und die geringelte Hausmücke, Theobaldia annulata.

### 1. Kennzeichen.

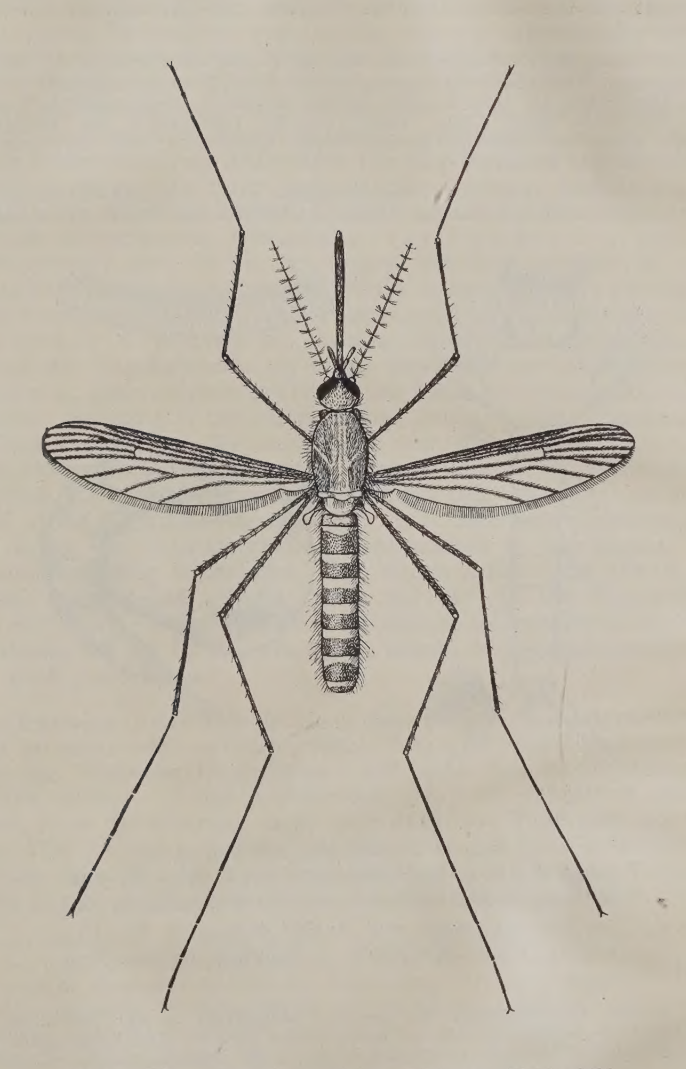
Aus den z. T. nur bei mikroskopischer Untersuchung sichtbaren Kennzeichen**) seien hier nur die leichter wahrnehmbaren Merkmale herausgestellt. Die Gestalt und Größe einer „Mücke" (schlanker Körper, dünne lange Beine, nur ein Flügelpaar, Körperlänge nicht über 10 mm) sind allbekannt. Die Stechmücken sind unter den vielen mückenartigen, meist harmlosen Zweiflüglern durch ihren langen Stechrüssel, der etwa halb so lang wie der übrige Körper ist, ohne weiteres eindeutig gekenn-

---

[1]) Auch als Schädlingsflugblatt Nr. 14 von dem Verlage Duncker und Humblot in Berlin NW 7, Neustädtische Kirchstr. 15, zu beziehen.

*) Die übrigen heimischen Culex- und Theobaldia-Arten stechen den Menschen nicht, oder sie sind keine „Haus"-Mücken.

**) Die sichere Bestimmung der Stechmücken-Arten ist z. T. sehr schwierig, weshalb die Hinzuziehung eines Fachmannes geboten ist.

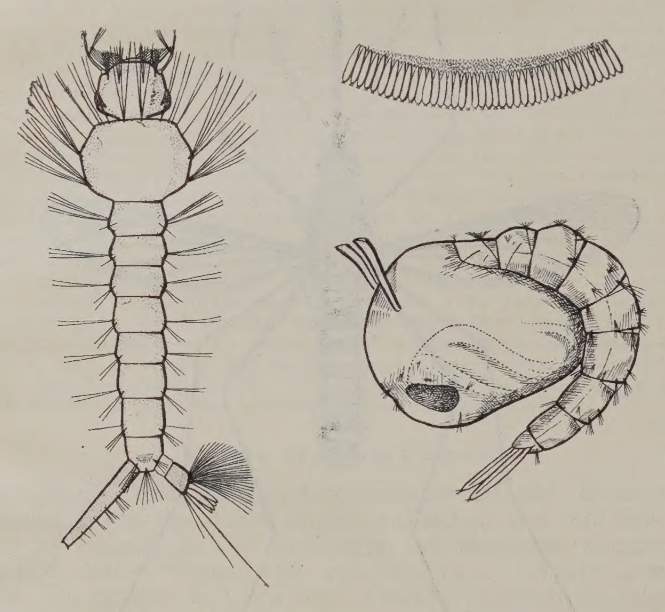


Gemeine Hausmücke, Culex pipiens, Weibchen, Habitusbild.
Natürliche Größe:
Etwa 8 mm lang, von Rüsselspitze bis Hinterleibsende.

zeichnet. — Den beiden Hausmücken (Weibchen) sind zum Unterschied von den übrigen Stechmücken-Gattungen folgende Merkmale gemeinsam: Taster im Vergleich zum Rüssel sehr kurz; Hinterrand des Schildchens dreilappig; Hinterleibsende stumpf zugerundet und ohne deutlich sichtbare Anhänge. Die gegenseitigen Unterschiede der beiden Arten sind:

Culex pipiens. Gesamtfarbtönung braun (bisweilen mehr grau-, hell- oder dunkelbraun). Weiße Zeichnung wenig hervortretend: Hinterleib oberseits mit weißlichen Querbinden am Grunde jedes Ringes, unterseits überwiegend hell; an den Seiten der Brust weiße Flecke. Beine (von den Innenflächen der Schenkel und Schienen abgesehen) einfarbig dunkel. Flügel gleichmäßig dünn beschuppt, ohne schwarze Flecke. Kleinere Art.

Theobaldia annulata. Gesamtfärbung grau oder grauschwarz mit stark hervortretender weißer Zeichnung: Weiße Querbinden am Grunde der Hinterleibs-



Gemeine Hausmücke, Culex pipiens.
Rechts oben: Eierschiffchen. Links: Larve, Habitusbild (der vorletzte Hinterleibsring mit dem Atemrohr und der Afterring sind in seitl. Ansicht dargestellt). Rechts unten: Puppe, Habitusbild. — Natürliche Größe s. Text.

ringe, zweiter Hinterleibsring mit weißem Längsstrich in der Mittellinie, weiß geringelte Füße, weißlicher Ring um die Schenkel kurz vor dem Ende, weiße Flecke an den Brustseiten. Flügel mit deutlichen schwarzen Schuppenflecken. Größere Art.

Die Männchen haben lange Taster mit einer fiederbuschartigen, zottigen Behaarung.

## 2. Lebensweise und Entwicklung.

Die beiden Hausmückenarten haben, praktisch gesehen, annähernd die gleiche Lebensweise.

**Aufenthalt.** Der erwähnte enge Anschluß der Hausmücken an die Siedlungen des Menschen ist in dem Sinne zu verstehen, daß diese beiden Mücken die einzigen sind, die sowohl in ihrem Aufenthalt als auch in ihren Brutstätten regelmäßig und vorwiegend auch in der engsten Nachbarschaft des Menschen, d. h. im Bereiche seiner Siedlungen (Einzelhäuser, Dörfer, Städte und Großstädte) und in den Häusern selbst leben; das schließt aber nicht aus, daß sie außerdem auch im Freiland weitab vom Menschen vorkommen. — Die Hausmücken bleiben in ihrem Aufenthalt (im Gegensatz zu vielen anderen Stechmückenarten, die recht weit wandern können) gewöhnlich auf die nahe oder bisweilen nächste Nachbarschaft der Brutstätten, aus denen sie hervorgehen, beschränkt; sie wandern nicht, so daß umgekehrt dort, wo sie sich zeigen und lästig werden, in meist unmittelbarer Nähe auch ihre Brutplätze zu suchen sind (wichtig für die Bekämpfungspraxis). — Als ausgesprochene Dämmerungs- und Nachttiere treten sie tagsüber wenig in die Erscheinung; während der Tagesstunden ruhen sie innerhalb und außerhalb von Gebäuden an allen möglichen Plätzen, die ihnen geeigneten Schutz vor zu starker Belichtung, besonders Sonne, vor zu großer Trockenheit, vor Wind und anderen Wetterunbilden usw. bieten. Man wird daher auch tagsüber nicht oder nur ausnahmsweise einmal von Hausmücken gestochen. Erst in der Abenddämmerung werden sie rege und gehen sowohl dem Fortpflanzungsgeschäft wie der Nahrungsaufnahme nach, wobei die Stichtätigkeit gleichermaßen in der Abend- und Morgendämmerung stattfindet. Die Hausmücken (wie alle Stechmücken) fliegen auch nicht zum Licht; ist ihr Flug zufällig gegen eine Lampe o. dgl. gerichtet, so machen sie in einer bestimmten Entfernung vor der Lichtquelle kehrt, sobald der Helligkeitswert für sie zu groß geworden ist.

Zur **Paarung** finden sich die Männchen abends an windgeschützten Stellen zu mehr oder weniger großen Tanzschwärmen zusammen, in welche die Weibchen hineinfliegen und dann von einem Männchen ergriffen werden. Unter Umständen, die hier unerörtert bleiben können, kann die Paarung auch ohne derartige Tanzspiele vor sich gehen. Für die Tanzschwärme der Männchen gilt ganz besonders die oben auch schon für den Aufenthalt der Weibchen erwähnte Tatsache, daß sie nur in unmittelbarer Nähe der Brutstätten auftreten.

Zu den Schwärmen tanzender Mücken (nur die Männchen „tanzen"!), die jedermann eine geläufige Erscheinung sind, ist zu sagen, daß nicht nur alle Stechmückenarten, sondern überhaupt die meisten mückenartigen Insekten derartige, vielfach außerordentlich große Schwärme bilden. In den tanzenden Mücken darf man also nicht immer gleich Stechmücken sehen, vielmehr handelt es sich, da nicht blutsaugende Mücken in unserer Fauna nach Artenzahl und Individuenmenge weit überwiegen, meist um harmlose Tiere (vor allem Zuckmücken, auch Wintermücken, Stelzmücken u. a. m.).

**Nahrung.** Nur die Weibchen saugen Blut; sie allein sind also die uns lästig fallenden Plagegeister. Die Männchen saugen, wenn überhaupt, nur Pflanzensäfte oder Wasser. — Die Blutnahrung ist für die Weibchen in der Regel Vorbedingung für die Entwicklung reifer

Eier, doch gibt es gerade bei Culex pipiens Ausnahmen von dieser für alle Stechmücken durchweg gültigen Regel, indem in bestimmten Fällen auch bei Ersatznahrung (zuckerhaltige Flüssigkeiten u. ä.) oder gar ganz ohne Nahrung entwicklungsfähige Eier abgesetzt werden können.

Zu der zeitweilig auf Grund oberflächlicher Beobachtungen und voreiliger Verallgemeinerung scheinbarer Einzelbefunde aufgetauchten Behauptung, daß Culex pipiens den Menschen nicht steche, ist endgültig zu sagen, daß diese Mücke den Menschen nicht nur gelegentlich, sondern regelmäßig und bisweilen gierig sticht, wenngleich die Angriffslust und vor allem der gleichzeitige Massenbefall dem Menschen gegenüber meist weit hinter den Aëdes-Mücken zurückbleibt. Freilich ist diese Hausmücke nicht ausschließlich auf Menschen- oder Säugetierblut angewiesen, sondern sie hat auch eine große Neigung zu Vogelblut (Geflügel und Wildvögel). Es muß dahingestellt sein, inwieweit eine Bevorzugung oder ausschließliche Aufnahme von Vogelblut vielleicht auf Rassenunterschieden — in Nordostdeutschland scheinen stellenweise noch keine Belästigungen des Menschen durch C. pipiens beobachtet worden zu sein — oder im Einzelfall anderswo, soweit keine Beobachtungsfehler vorliegen, vielleicht auf einer zufällig leichteren Erreichbarkeit von Geflügelblut für die Mücken beruht. Zahlreiche Feststellungen aus allen Teilen des Reiches, von Mecklenburg nach Westen einschließlich Friesland und Süden, zeigen, daß C. pipiens recht starke, bisweilen unerträgliche Plagen hervorrufen kann, wobei sich die Angriffe nicht nur in den Häusern, sondern auch im Freien abspielen (s. u., Schaden) und die Mücken mitunter gleich in großer Zahl über den Menschen herfallen. Die andere Hausmücke, Th. annulata, saugt offenbar ausschließlich an Säugetieren und Menschen und kann gerade auch für letzteren sehr lästig werden. — Die beiden Mücken haben indessen nicht jederzeit die gleiche Lust zum Blutsaugen; außer ihrer schon erwähnten Untätigkeit während der hellen Tagesstunden sind offenbar noch bestimmte meteorologische Verhältnisse für die Neigung zum Blutsaugen maßgebend, vor allem wohl eine bestimmte Luftfeuchtigkeit bei entsprechend warmer Temperatur, vielleicht auch der Luftdruck. Bei an sich ausreichender Wärme sind die Mücken, wenn die Luft draußen (Ostwind!) oder im Zimmer zu trocken ist, nicht zum Stechen zu bewegen.

**Überwinterung.** Die Hausmücken überwintern als vollausgebildete Mücken*) (die meisten anderen heimischen Stechmücken als Eier oder Larven). Es handelt sich dabei allein um die Weibchen, die vor der Einwinterung noch befruchtet wurden, also im Frühjahre nach Blutaufnahme gleich mit der Ablage entwicklungsfähiger Eier beginnen können; die Männchen sterben vor dem Winter ab. Als Winterquartiere dienen alle Räumlichkeiten und Plätze, die den Mücken Schutz vor Witterungsunbilden, vor zu starkem Frost,

*) Vollkerfe = Imagines (Einzahl: Imago).

möglichst auch vor zu starker Zugluft bieten, die ferner dunkel sind und einen bestimmten Mindestfeuchtigkeitsgrad aufweisen. Es ist klar, daß die verschiedensten Plätze und Örtlichkeiten diesen Bedingungen entsprechen, daß also keineswegs nur die Keller, die man wegen der in ihnen vielfach vorhandenen großen Mückenmengen leicht als d i e Winterquartiere anzusehen geneigt ist, bezogen werden. Freilich spielen die Keller eine gewichtige Rolle, doch sind neben ihnen als weitere Überwinterungsstätten zu nennen: Im Winter nicht oder kaum begangene Gartenhäuschen, Geräteschuppen, Garagen, Scheunen, unbenutzte Wohnlauben, Stallungen und Gewächshäuser, ferner Unterstände, alte Erdstollen, abgedeckte alte Brunnenschächte, ausgemauerte abgedeckte Gruben, Kanalisationsschächte und wahrscheinlich auch die unterirdischen Abwasserkanäle; sodann an natürlichen Überwinterungsplätzen: Höhlen in Gebirgsgegenden, kleine Erdhöhlungen und -spalte, die Erdbaue von Dachs, Fuchs, Kaninchen usw., hohle Bäume. Hier überall ist sowohl C. pipiens als auch Th. annulata anzutreffen. Letztere bezieht aber als die widerstandsfähigere Art weitgehend auch weniger geschützte Plätze, wie z. B. Holzmieten, dichte Reisighaufen, hohes Fallaub, dichte Berankungen von Efeu u. dgl., von überhängendem dichtem Rankenwerk abgedeckte Mauern, wohl auch üppiges Heidekrautgebüsch u. ä. — Die Winterruhe ist an sich keine Lebens n o t w e n d i g k e i t, sondern rein äußerlich, im wesentlichen durch die niedrige Temperatur, vielleicht auch durch das geringere und kürzere Tageslicht bedingt; sie ist also für die Mücken sozusagen nur ein Weg, um über die für sie ungünstige Jahreszeit hinwegzukommen. Somit überrascht es nicht, daß Mücken, die man mitten aus der Winterstarre heraus in günstige Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse bringt, den Ruhezustand sofort abbrechen und mit dem Blutsaugen und der Eiablage beginnen. Dieser Sachverhalt kann bisweilen auch praktische Bedeutung haben: Es gibt Brutstätten im Inneren von Gebäuden (z. B. Brutplatz 25, u. U. auch 23), die bei gleichmäßiger Beheizung des Hauses vom Winterklima unberührt bleiben; das gleiche gilt dann für die aus ihnen auskommenden Mücken: Sie bleiben im Hause, finden hier bei den Bewohnern ihre Blutnahrung und setzen ihr Brutgeschäft auch während der Wintermonate wegen des gleichbleibenden künstlichen „Sommerklimas" ununterbrochen fort. — Die Z e i t der Einwinterung liegt bei uns etwa von Ende November bis Mitte Dezember; das Verlassen der Winterquartiere erfolgt etwa Ende März bis Anfang April. Beide Vorgänge ziehen sich in allmählicher Folge über einige Zeit hin, die je nach dem Herbst- und Frühjahrsklima im Einzeljahr früher oder später liegt. Vgl. auch Abschnitt „Jahreskreislauf" und „Schadwirkung". — Culex pipiens kann Frost bis zu — 17 bis — 18° C, aber nicht darüber hinaus, ertragen.

**Eier und Eiablage.** Die E i e r werden in Gelegen, welche die Form eines Schiffchens haben („E i e r s c h i f f c h e n"), auf den Wasserspiegel des Brutplatzes abgesetzt. Das einzelne Ei ist lang spindelförmig und am stumpfen Kopfende dicker als an dem spitz zulaufenden Hinterende. Da die Eier im Gelege sämtlich, mit ihren Längs-

seiten aneinander geklebt, aufrecht nebeneinander stehen, und das dickere Kopfende dabei nach unten gerichtet ist, ergibt sich aus dieser Anordnung zwangsläufig die kahnartige Hohlwölbung des Geleges. Am Kopfende, das somit auf dem Wasserspiegel ruht, befindet sich ein feiner Haarkranz als Schwimmvorrichtung. Beim Schlüpfen bahnt sich die Junglarve den Weg aus dem Ei ins Wasser derart, daß sie mit Hilfe eines besonderen „Eizahnes“, den sie in diesem Entwicklungsstadium auf der Stirn trägt, das stumpfe Ende der Eischale in Form einer Kappe abstößt. — Das Gelege enthält durchschnittlich 200—300 Eier, ist dunkelbraun gefärbt und hat im ganzen bei kahnförmiger Gestalt eine Länge von etwa 7—10 mm, ist also mit freiem Auge ohne weiteres auf der Wasserfläche sichtbar. Infolge der Oberflächenspannung des Wassers sammeln sich die Gelege an den Wänden oder Ufern oder lehnen sich an Blätter, Halme und andere aus dem Wasser herausragende Gegenstände an. Die Junglarven schlüpfen etwa nach 2—3 Tagen aus dem Gelege aus.

**Die Larven und ihre Entwicklung.** Wie bei allen Stechmücken durchlaufen die Larven der Hausmücken 4 Entwicklungsstadien, zwischen denen jedesmal eine Häutung liegt, wobei sich also aus der 4. Häutung am Ende des 4. (erwachsenen) Larvenstadiums die Puppe ergibt. Die allgemeine Gestalt der Larve zeigt die Figur. Auf den Kopf mit den beiden Fühlern und den als Strudelorgane dienenden beiden Haarbüscheln am Mundrande folgt der aus 3 Ringen verschmolzene Brustabschnitt, dem sich der Hinterleib mit 9 Ringen anschließt; auf dem 8. Ring sitzt oben das Atemrohr auf, und der 9. (After-) Ring trägt unterseits die Ruderbürste und am Ende 4 durchsichtige Kiemen. Alle Körperteile sind mehr oder weniger stark und lang beborstet. — Die Fortbewegung erfolgt in seitlichen Schlängelbewegungen, wobei die Haarbürste am letzten Körperring als Ruderfläche dient. Von Wichtigkeit ist die Atmung: Die Larven (und Puppen) sind auf eine Atmung unmittelbar aus der Luft angewiesen, müssen also zur jedesmaligen Sauerstoffaufnahme zur Wasseroberfläche kommen; sie hängen sich dabei für eine zeitlang mit ihrem Atemrohr an der Wasseroberfläche auf, wobei die beiden Atemöffnungen am Ende des Atemrohrs mit der Atmosphäre in offener Verbindung stehen, während der Körper ziemlich steil nach unten herabhängt. — Die Nahrung der Larven besteht vorwiegend aus mikroskopischen tierischen und pflanzlichen Organismen, die sie auf zweifache Weise erlangen: Entweder „grasen“ sie den Kleinbewuchs von toten Blättern, Halmen und anderen Dingen im Wasser mit ihren Kiefern ab, oder sie erzeugen, frei im Wasser schwimmend, mit ihren Strudelorganen einen zum Munde führenden Wasserstrom, der ihnen die gesamten im Wasser schwebenden belebten und unbelebten Stoffe zuführt; sie scheiden dann mit ihren Mundwerkzeugen das Brauchbare vom Unbrauchbaren und stoßen letzteres wieder von sich. — Die Entwicklungsdauer der Larven ist von der Temperatur (und auch von der Nahrung) abhängig; somit ist sie im Frühjahr und Spätherbst länger als im Sommer (s. weiter unten).

**Kennzeichen** (teilweise nur bei stärkerer Vergrößerung erkennbar). Den Larven beider Hausmückenarten gemeinsam ist der Besitz eines langzylindrischen Atemrohres (den Anopheles-[Fiebermücken-]Larven fehlt ein Atemrohr, bei der Mansonia-Larve ist es zu einem kurzen kegelförmigen Bohrapparat umgebildet). Die Culex-Larve besitzt längs der Hinter-(Unter-)Seite des Atemrohres mehrere Gruppen gefiederter Borsten (keiner der übrigen Gattungen eigentümlich); das Atemohr ist lang und dünn, etwa 5—6mal so lang wie am Grunde breit. Kleinere Larven: Länge (erwachsen) etwa 8 mm. Die Theobaldia-Larve besitzt nur eine kräftige Fiederborste jederseits am Grunde des Atemrohres (bei den Aëdes-Larven steht es in der Mitte des Atemrohrs). Das Atemrohr ist gedrungen und kürzer, nur etwa 3,5mal so lang wie unten breit. Größere Larven: etwa 10 mm. — Die genannten Merkmale beziehen sich auf das erwachsene (4.) Larvenstadium.

**Die Puppen und ihre Entwicklung.** Aus der letzten Häutung der Larve geht die Puppe hervor, die im Gegensatz zur Larve eine gedrungene Gestalt hat (s. Fig.). Beim lebenden Tier ist der Hinterleib in der Ruhelage nach unten und vorn unter das große Kopf-Bruststück gebogen; zur Fortbewegung vollführt der Hinterleib rasch schlagende und schnellende Bewegungen von vorn nach hinten (Streckung und Krümmung des Hinterleibes), wobei die beiden am Ende befindlichen blattförmigen Anhänge als Ruderplatten wirken. — Nahrung nimmt die Puppe nicht zu sich. — Die Atmung geschieht wie bei den Larven an der Wasseroberfläche, doch liegen die Atemöffnungen am Ende von zwei „Atemhörnchen", die seitlich vorne vom Bruststück nach oben abstehen. In der Puppe geht die Umwandlung des Organismus zur Mücke vor sich, die in etwa 2—4 Tagen je nach der Temperatur abgeschlossen ist. Beim Schlüpfen der Mücke aus der Puppe liegt die letztere dem Wasserspiegel bei gestrecktem Hinterleib an; die Puppenhaut platzt in der Mittellinie des Bruststückes auf, und aus diesem Spalt schiebt sich die Mücke nach außen, die leere Puppenhaut am Wasserspiegel zurücklassend. Dauer des Schlüpfvorganges etwa 7 Minuten. Die frisch geschlüpfte Mücke ist zunächst noch weichhäutig und nur schwach gefärbt, doch kann sie sich bei rascher Erhärtung und Erlangung ihrer endgültigen Färbung bald vom Wasserspiegel erheben. — Die

**Gesamtentwicklungsdauer** (von der Ablage der Eier bis zum Schlüpfen der Mücke) wird durch Kühle verzögert, durch Wärme beschleunigt. Sie kann bei Culex pipiens unter günstigen Bedingungen in 2 Wochen abgelaufen sein, kann sich aber bei Kühle auch auf 3 Wochen ausdehnen. Setzt man die Zeit, die vom Schlüpfen der Mücke bis zur neuen Eiablage vergeht, mit 2 Wochen an, so ist also der Entwicklungskreislauf (von Eiablage zu Eiablage) bei Culex pipiens in etwa 4 Wochen geschlossen. Theobaldia annulata benötigt für die Entwicklung eine etwas längere Zeitdauer, schwankend von 2½ bis 3½ Wochen oder mehr.

**Zahl der Generationen, Jahreskreislauf.** Die im Frühahre aus den Winterquartieren ausfliegenden Mückenweibchen schreiten alsbald zur Eiablage, und zwar je nach der Witterung des Einzeljahres oder dem Klima des Ortes früher oder später, bei uns etwa Mitte bis Ende

April. Da die Eier auf den Wasserspiegel abgelegt werden, und die Junglarven ohne weiteres in wenigen Tagen aus den Eiern ausschlüpfen, setzt damit also sogleich die Entwicklungsperiode ein. Die beiden Hausmücken zeichnen sich dadurch aus, daß in der warmen Jahreszeit mehrere Generationen aufeinander folgen, bis die zunehmend kühle Spätherbstwitterung der Entwicklungsfolge ein Ziel setzt; der Abschluß der Entwicklung erfolgt auch wieder mit der Witterung des Einzeljahres zu einer früheren oder späteren Zeit. In Deutschland (z. B. Berlin), wo ein ausgesprochen mildes Herbstwetter nicht selten ist, kann man noch Anfang und selbst Ende November Larven antreffen. Die Mücken, die dieser letzten Larvengeneration entstammen, paaren sich noch vor der Einwinterung; die Männchen sterben daraufhin ab, die befruchteten Weibchen suchen ihre Winterquartiere auf. Dieser durch eine Winterruhe der Mücken (winterliche Unterbrechung der Fortpflanzungsfolge) gekennzeichnete Jahreskreislauf ist in unserem Klima bei weitem die Regel, wenngleich unter besonderen Verhältnissen Ausnahmen vorkommen können (vgl. Abschn. Überwinterung). — Wie groß die Zahl der im Sommer einander folgenden Generationen ist, richtet sich nach dem Wetter des einzelnen Sommers und seinen Folgeerscheinungen. Ganz allgemein ist warmes Wetter eine wesentliche Bedingung für das Gedeihen der Hausmücken, d. h. es beschleunigt alle Lebensfunktionen sowohl bei der Brut als auch bei den Mücken selbst. In warmen Sommern ist also die Zahl der Generationen höher als in kalten. In jeder Hinsicht günstige Bedingungen vorausgesetzt, könnte theoretisch bei dem oben erwähnten 4wöchigen Entwicklungskreislauf, von Mitte April bis Mitte November, jede Monatsdauer eine Generation bedeuten, woraus sich also im ganzen 7 Generationen ergeben würden. Das ist aber praktisch wohl nicht immer der Fall, meist dürfte die Zahl der Generationen geringer, etwa durchschnittlich 4 oder 5, bisweilen auch 6 betragen. Bei langfristiger Kühle setzt die längere Dauer jeder einzelnen Generation ihre Gesamtzahl natürlich herab. Außer der Temperatur ist aber auch die Niederschlagsmenge von Bedeutung; denn in längeren Trockenperioden kann in einem ganzen Bezirk eine Verknappung an Brutstätten eintreten, die ein „Stillhalten" in der Entwicklungsfolge mit sich bringt. Und schließlich sei daran erinnert (vgl. Abschn. Nahrung), daß die Neigung zum Blutsaugen, die wir als Voraussetzung für die Eireifung kennen lernten, auch noch von bestimmten anderen meteorologischen Bedingungen abhängig ist, bei deren Nichterfüllung das Blutsaugen und damit die Eiablage hinausgezögert werden. — Da das eine Weibchen eher, das andere später zur Eiablage kommt, besteht keine terminmäßige Festlegung der Generationen, sondern man trifft in einem Brutplatz stets alle Entwicklungsstadien vom Ei bis zur Puppe gleichzeitig nebeneinander an.

Bei dieser Gelegenheit ist auch die Vermehrungsfähigkeit zu erwähnen. Legt man eine Durchschnittszahl von nur 200 Eiern des Geleges (mehrfache Eiablage durch dasselbe Weibchen außer acht gelassen) und die Annahme zugrunde, daß aus ihnen zu gleichen Teilen Männchen und Weibchen hervorgehen, und läßt man Verluste außer Betracht, so ergibt die Berechnung der Gesamt-Nachkommenschaft

eines Mückenweibchens, welches im Frühjahr sein Gelege absetzt, bis zum Herbst in der 7. Generation 200 Billionen Mücken! Diese Zahl würde erheblich steigen, wenn man größere Eizahlen und mehrfache Eiablage eines Weibchens mit in Ansatz bringt, und es würde sich dann bei Berücksichtigung aller in einem bestimmten nur eng umgrenzten Brutbezirk von den dort vorhandenen Weibchen im Frühjahre abgesetzten Ausgangs-Gelege eine nicht mehr vorstellbare Menge von Mücken im Herbst ergeben. Solche Berechnungen sind natürlich nur Zahlenspielerei; daß sie praktisch falsch und wertlos sind, braucht kaum gesagt zu werden, und sie sollten daher auch in der Propaganda, die nach dem Grundsatz „der Zweck heiligt die Mittel" leider gern mit solchen Zahlen arbeitet, nicht verwendet werden. Sie sind deshalb falsch, weil sie die natürlichen und zwangsläufigen Verluste übersehen, die während der Entwicklung (Parasiten, natürliche Feinde, ungünstige Wetterverhältnisse Veränderungen des Brutgewässers wie z. B. vorzeitige Austrocknung, Bildung eines die Atmung und das Schlüpfen aus der Puppe behindernden Bakterienfilms auf der Wasseroberfläche bei Wärme u. dgl. m.) und des Mückenlebens (hier neben den natürlichen Feinden vor allem Witterungsunbilden wie kalte Nässe, zu hohe Lufttrockenheit bei Wärme usw.) eintreten. Für den weiteren Verlauf des Jahres kommen die Gefahren der Überwinterung hinzu, die gerade für C. pipiens besonders kritisch sind, da es sich um eine Art handelt, deren Optimum in südlicheren Breiten liegt, für die also eine Kälteperiode ausgesprochen ungünstige Bedingungen mit sich bringt. Tatsächlich kommt dies auch in der verschiedenen jahreszeitlichen Häufigkeit der Hausmücken zum Ausdruck: Im Laufe des Sommers nehmen sie an Zahl, sich steigernd von einer Generation zur anderen, zu, bis sie zum Abschluß der Entwicklungsfolge im Spätherbst am zahlreichsten sind; nach den schon während der Überwinterung erlittenen Verlusten setzt für die Mücken, wenn sie aus den Winterquartieren ins Freie streben, mit der meist naßkalten Frühjahrswitterung eine besonders kritische Zeit ein, so daß sie im Frühjahre und Frühsommer auf ihrem zahlenmäßigen Tiefstpunkt stehen, der dann im Laufe der sommerlichen Generationenfolge nach und nach überwunden und schließlich zum Herbst hin wieder durch eine übermäßige Mengenentfaltung ersetzt wird.

Alles in allem: Die zweifellos starke Vermehrungsfähigkeit wird durch die Verluste ausgeglichen, oder anders ausgedrückt: Das Tier ist durch seine Vermehrungsfähigkeit den großen Verlusten gewachsen. Es besteht auch hier das überall in der Natur herrschende Gleichgewicht, das die Erhaltung der Art gewährleistet, ihre Übervermehrung aber von Natur aus ausschließt, eine Tatsache, welche das obige Rechenexempel ad absurdum führt.

**Die Brutstätten.** Für die Bekämpfung ist die Kenntnis der Brutstätten von ausschlaggebender Wichtigkeit. Sie müssen hier daher etwas eingehender behandelt werden. Als allgemeiner Grundsatz gilt zunächst, daß die Entwicklung ausschließlich im Wasser und zwar — von praktisch unbedeutenden Ausnahmen abgesehen — in stehendem Wasser vor sich geht. Die oft gehörte Verdächtigung von Schlamm, feuchtem, moderndem Laub oder gar feuchten Kellern (ohne eigentliches Wasser) o. dgl. sind abwegig; es muß freies offenes Wasser sein. Als zweiter Grundsatz gilt: Je kleiner ein Gewässer oder eine Wasseransammlung ist, um so eher ist es als Brutstätte geeignet. Seen, große Teiche (von abgegliederten geschützten Kleinbuchten abgesehen), Kanäle u. dgl. scheiden als Brutherde aus. Hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit zeichnen sich unter allen heimischen Stechmücken gerade die Hausmücken durch die größte Anpassungsbreite aus, indem sie sowohl in ganz sauberen als auch in stark verschmutzten Gewässern mit allen Zwischenstufen gedeihen. Auch ein recht starker Salzgehalt und Säuregrad (Moor-

gewässer) sind für die Brut erträglich. Doch besteht eine deutliche Bevorzugung von verunreinigtem Wasser, das den Hausmücken eben besonders in der Nachbarschaft des Menschen geboten wird. Keine anderen Stechmückenarten bei uns ertragen für ihre Brut so starke Verschmutzungsgrade des Wassers wie die Hausmücken, ja, letztere fühlen sich im Schmutzwasser besonders wohl; so trifft man, um ein extremes Beispiel zu nennen, auf dem Lande die Brut in den Mistgruben selbst in einer Jauche an, deren Konzentration so stark ist, daß die an der Oberfläche atmenden Larven kaum erkennbar sind. — Als Brutstätten kommen somit alle stehenden, nicht zu großen Gewässer und alle sonstigen Wasseransammlungen jeglicher Art in Betracht, die sich in der Nähe menschlicher Siedlungen befinden (im Weichbild der Städte und in diesen selbst, in den Dörfern und ihrer Umgebung oder in der Nachbarschaft von Einzelsiedlungen, und zwar auf jedem Einzelgrundstück, in Hof und Garten und — nicht zu vergessen — am und im Hause selbst). An den fernab von menschlichen Siedlungen in der freien Natur gelegenen Brutplätzen besteht kein Interesse, da die dort auskommenden Mücken wegen ihrer Ortstreue nur der dortigen Tierwelt zur Last fallen. — Die Nachsuche nach den Brutstätten kann nicht gründlich und sorgfältig genug erfolgen. Es gibt in Haus und Hof Wasseransammlungen an Stellen, wo man sie auf den ersten Blick nicht erwartet und vermutet; andere liegen so versteckt, daß man sie leicht ganz übersieht, und eine übersehene kleine Wasseransammlung kann u. U. große Mengen von Hausmücken erzeugen, die dann im betreffenden Hause eine Plage verursachen, deren Ursprung rätselhaft erscheint. Es seien im folgenden die typischen Brutstätten in Form von Beispielen als Handhabe und Fingerzeige für die Nachsuche genannt.

1. Gemauerte Sammelgruben und -schächte, in welche die häuslichen Abwässer aller Art eingeleitet werden. 2. Straßengräben oder ähnliche offene und meist stagnierende Ableitungs- („Gossen") oder Sammelgräben häuslicher Abwässer. 3. Pfützen, Lachen und Tümpel, die sich am Hause, im Hof oder im Weichbild der Ortschaften befinden oder bilden, und in die dergleichen Abwässer eingeleitet werden. 4. Jauchegruben unter Aborten oder bei Viehställen (Einleitung der Stallabwässer). 5. Jaucheansammlungen am Rande von Misthaufen oder sonst auf einem Bauernhof. — Teiche, Becken, Gruben u. dgl., die der Sammlung oder Versickerung gewerblicher Abwässer (Schlachthof, Wäschereien, Fabriken verschiedenster Art, dienen (vgl. Nr. 36). 6. Die gemauerten, mit Eisenrosten abgedeckten Sickerschächte für Niederschlagswässer in Gärten, Parks, Anlagen, auf Sportplätzen usw., soweit etwa zu Zeiten stärkerer Niederschläge die Versickerung nicht mit dem Anfall Schritt hält.

In den Kanalisationssystemen: 7. Die Versickerungsschächte für Regen- und Abwässer. 8. Die Sammelbecken und -schächte für Regenwässer und Abwässer. 9. Die unterirdischen Verbindungsrohre (zwischen den Einläufen) und Ableitungsrohre der Regenwasserkanalisation, in denen vielfach zwischen den Niederschlagsperioden das Wasser zum Stagnieren kommt. 10. Die dem Abfangen von eingespülten festen Stoffen und Schlamm dienenden Vertiefungen (Sinkkästen) in den Straßeneinläufen (Gullys); sind sie durch eingehängte Schlammeimer ersetzt, so dürfte in letzteren, da sie siebartig gelocht sind, keine Gefahr bestehen. 11. Die unterirdischen Abwasserkanäle, soweit dort etwa in wenig beanspruchten Strängen die Strömung zeitweilig zum Stillstand kommt. — In die Gullys gelangen die eierlegenden Mücken ohne weiteres durch den Eisenrost hindurch (bei Regenwasser-

kanalisation in Gärten und Parks kommt es vor, daß ein Gully von Gras oder anderer Vegetation verdeckt und somit schwer auffindbar ist, wobei jedoch die Mücken durch die Vegetation hindurch zum Gully-Sinkkasten oder zum Abflußrohr hinabfinden); auch die Einsteigschächte der Kanalisation sind meist nicht mückendicht verschlossen, da das Loch für das Anheben des Deckels zum Ein- und Ausfliegen genügt, wie ebenso die Abdeckung von Abwassersammelbecken durch Bohlen und Bretter wohl immer genügend große Spalte frei läßt.

12. Rieselfelder sind im allgemeinen keine Mückenbrutplätze, da die Berieselung meist nicht von ausreichender Dauer ist und die Rieselgräben eine zu starke Strömung haben; Ausnahmen kommen aber vor: Zu langsame Versickerung auf dem Feld, schlechter Zustand der 13. Rieselgräben, Stagnation und Versickerung der letzteren nach der eigentlichen Berieselung.

14. Tonnen, Fässer, Kübel u. ä., in denen entweder Wasser oder Jauche für das Begießen gespeichert wird. 15. Gemauerte Wasserauffang- und Speicherbecken unter Zapfstellen im Garten. 16. Gemauerte Kompost-, Mist- oder Abfallgruben, in denen Regenwasser sich ansammelt und hier die von den Mücken bevorzugte Verschmutzung erhält. — In Gärtnereien, in Privatgärten und Parks sind derartige künstliche Wasseransammlungen besonders regelmäßige und ergiebige Hausmückenbrutstätten. Schrebergartenkolonien sind infolgedessen, da sie dergleichen Brutgelegenheiten stets in Menge aufweisen, als Ganzes meist ausgesprochene Hausmückenbrutherde. — 17. Achtlos umherstehende oder fortgeworfene Fässer, Kübel, Eimer, Kannen, Konserven- und andere Büchsen, in denen sich Regenwasser ansammelt.

18. Tonnen unter den vom Dach herabführenden Regenabflußrohren. 19. Die unter den gleichen Rohren befindlichen, seitlich ausgemauerten Sickerschächte neben der Hauswand. 20. Verstopfte Dachrinnen. 21. Die ausgemauerten Schmutzfänge unter den Fußabkratzern vor der Haustür, vor Toreingängen u. dgl. 22. Die gemauerten Lichtschächte vor tiefliegenden Kellerfenstern, deren Sohle tiefer als der untere Fensterrand gelegt ist, um das Regenwasser in ihnen abzufangen. 23. Keller, deren Sohle im Bereiche des Grundwassers liegt, in denen somit wenigstens zeitweilig Grundwasser zutage treten kann. 24. Grundwasser unter dem Boden nicht unterkellerter Häuser. 25. Aufzugs-(Lift-)schächte, die bis ins Kellergeschoß hinabführen und unten das Grundwasser erreichen. 26. Weihwasserbecken in Kirchen (Ausnahme).

27. Müllplätze dann, wenn auf ihnen viele regenwasserhaltige alte Eimer, Blechdosen u. dgl. umherliegen.

28. Zisternen. 29. Brunnen (Zieh- oder Schöpfbrunnen), und zwar sowohl solche, die noch in Benutzung sind, als auch besonders alte; man fand in ihnen Mückenbrut bis zu einer Tiefe von 20 m. 30. Wassertröge zur Viehtränkung, Wassertümpel zum gleichen Zweck auf der Viehweide.

31. Tümpel und Gräben aller Art in der Nähe menschlicher Siedlungen; sind sie nur periodisch wasserhaltig, so kommen sie nur dann in Betracht, wenn das Wasser wenigstens etwa zwei Wochen in ihnen steht; selbst Regenpfützen auf schlechten Straßen und Wegen (in Radspuren!) bei zwei- bis dreiwöchigem Ausdauern.

32. Zierteiche in städtischen Anlagen und Parks, doch nicht in ihrer gesamten Wasserfläche, sondern nur in stillen Buchten, vor allem dort, wo letztere durch Schilfgräser, durch überhängendes Ufergebüsch oder Bäume (Trauerweiden!) gegen Wind und Wellenschlag geschützt sind und einen mit Fallaub angereicherten Grund haben; bevorzugt sind bei solchen Teichen auch die Stellen vor der Einmündung von Straßen- und anderen Abwässern. 33. Gemauerte Zierbecken nach Art der Springbrunnenbecken (selten). 34. Dorfteiche in ihren geschützten und flachen Uferbuchten. 35. Die Ringgräben (Gräften) der Wasserburgen oder Herrenhöfe unter den gleichen Bedingungen, zumal sie meist noch der Aufnahme der anfallenden häuslichen Abwässer dienen. 36. Teiche oder kleine Seen am Rande von Ortschaften, in welche gewerbliche oder häusliche Abwässer eingeleitet werden und die dadurch verschlammen und bei flachem Grund Horste oder Gürtel von Schilfgräsern und ähnlicher Vegetation in der Uferzone erhalten, so daß sich Stellen mit Wind- und

Wellenschutz bei geringer Wassertiefe ergeben; auch in diesen Fällen scheidet die größere freie Wasserfläche für die Brutentwicklung aus. 37. Derartige Teiche, alte Ton- oder Ziegeleigruben, Sümpfe u. dgl. in Stadtnähe, die durch Müllschüttung aufgefüllt werden; das Müll schafft die den Mücken erwünschte Verunreinigung. — Das Vorhandensein von Vegetation, auch solcher, die das Wasser dicht durchwächst, ist bei kleineren Gewässern gleichgültig, bei größeren jedoch, besonders wenn sie horstartig oder in zusammenhängender Fläche aus dem Wasser herausragt, förderlich insofern, als solche Gewässer dadurch vielfach erst als Brutstätte geeignet werden, indem ihre große Wasserfläche, die für die Brut unbewohnbar ist, wenigstens in den seichteren Uferzonen durchbrochen und sozusagen in einzelne kleinere Wasserareale aufgelöst wird; diese Verhältnisse werden bei Verschmutzung und Verschlammung (vgl. vorstehende Beispiele) besonders günstig. Schilfrohr-(Phragmites-) Bestände werden gemieden, können aber im Rahmen der vorgenannten Verhältnisse mittelbar von Bedeutung sein, wenn ein solcher Schilfgürtel zwischen sich und dem Ufer noch eine Zone frei läßt, von der er dann den der Brut abträglichen Wellenschlag fernhält. Dichte Wucherung von Fadenalgen ist der Brut hinderlich, während Grünfärbung durch Euglena einen günstigen Verunreinigungsgrad anzeigt (Dorfgräben, -teiche u. dgl. m.).

38. Flüsse, Bäche und fließende Gräben, besonders wenn sie als Vorfluter für die Einleitung von Abwässern dienen, während sommerlicher Stagnationsperioden, in denen die Strömung aufhört und das Wasser sich in isolierte Pfützen und Lachen auflöst; in normalen Zeiten schließt die Wasserströmung eine Brutentwicklung aus, es sei denn, daß bei unregelmäßiger Uferform oder durch geeignete Vegetation stille Buchten abgesondert sind.

Es mag bemerkt sein, daß hiermit die Möglichkeiten der Brutentwicklung wohl nicht erschöpft sind, daß es vielmehr im Einzelfall auf den Scharfsinn und die sorgfältige Gründlichkeit des Praktikers bei der Nachsuche nach eventuellen weiteren Brutplätzen ankommt.

### 3. Schadwirkung.

Die Hausmücken sind allein durch ihre Stichtätigkeit lästig werdende Plagegeister. Eine Krankheits- oder Parasitenübertragung ist mit ihren Stichen in unseren Breiten für den Menschen nicht verbunden. Wenn im Gefolge von Mückenstichen Blutvergiftungen auftreten, so sind diese immer sekundär durch Einbringen von Schmutz in die kleine Stichwunde beim Kratzen mit schmutzigen Fingernägeln oder dergl. verursacht. Über die schon im Abschnitt „Nahrung“ gemachten Andeutungen hinaus ist hier zur Stichtätigkeit folgendes zu sagen.

Die beiden Hausmücken stechen sowohl im Innern der Häuser als auch im Freien, wenngleich in dieser Hinsicht jahreszeitliche Verschiebungen auftreten. Sie dringen überhaupt am häufigsten und regelmäßigsten in das Haus ein und halten sich hier auf, im Gegensatz zu den meisten anderen heimischen Stechmückenarten, die dies entweder gar nicht oder nur vereinzelt tun; nur die Fiebermücke Anopheles maculipennis tut es den Hausmücken gleich. Die Stichtätigkeit beschränkt sich in jedem Falle auf die Abend- und Nachtstunden (vielfach unter Aussetzen nach Mitternacht) bis in die Morgendämmerung hinein. Dies gilt auch für Theobaldia, die jedoch allein im Frühjahre kurz nach Verlassen des Winterquartiers eine Ausnahme macht, indem sie dann auch bei hellem Sonnenschein draußen stechen kann. Die jahreszeitlichen Verschiebungen im örtlichen Auftreten bestehen darin, daß sich die Stichbelästigungen im Sommer, vor allem im Hochsommer gleichermaßen auf das Haus wie aufs

Freie, im Spätherbst und im ersten Frühjahre (sowie, falls überhaupt, im Winter) nur auf das Haus erstrecken. Im eigentlichen Frühjahre bis in den Frühsommer hinein spürt man praktisch nichts von ihnen. Gerade die spätherbstliche und (weniger) frühjahrliche Plage im Hause ist eine für die Hausmücken typische Erscheinung, die darauf beruht, daß die Mücken sich im Herbst durch die zunehmend kühlen Nächte auf der Suche nach geeigneten Winterquartieren vollends in die Häuser ziehen, dort aber infolge des wärmeren Hausklimas sich noch nicht sogleich in den Kellern usw. sammeln, sondern noch eine Zeitlang in den oberen Stockwerken umhertreiben und hier vor allem in den Schlafzimmern stechen, bis die Luft dort mit einsetzender Heizung für sie zu trocken wird. Im Frühjahre wiederholt sich der Vorgang in umgekehrter Richtung, doch ist die Lästigkeit dann nicht so groß wie im Herbst mit seiner zahlenmäßig stärksten Entfaltung der Hausmücken. Bei diesen Gelegenheiten tritt Theobaldia stärker als sonst im Jahre in die Erscheinung. — Unter besonderen Bedingungen kann die Culex-Plage den ganzen Winter über gleichbleibend stark in einem Gebäude anhalten, wenn sich im Hause selbst — also vom Winterklima unberührt — ein Dauerbrutherd befindet (vgl. Abschnitt „Überwinterung"). Während des Hochsommers beruhen die regelmäßigen, unter Umständen starken Belästigungen im Hause darauf, daß die Mücken auf der Suche nach Blutnahrung in die Häuser einfliegen und sie nach der Sättigung (vielfach nach mehrmaligem Saugen) zur Eiablage wieder verlassen; doch ist zu dieser Zeit die Stichtätigkeit draußen, in der Nähe der Häuser wie innerhalb der Ortschaften überhaupt, gleich stark wie im Hausinnern und macht sich vor allem in den abendlichen Erholungsstunden auf Balkonen, Veranden und Terrassen, in Gartenlauben, in Gartenrestaurationen, in den Parks und Anlagen usw. bemerkbar. Die gesundheitliche Bedeutung der Hausmücken liegt somit einmal in dem Stechen und Blutsaugen an sich und zum anderen in der damit verbundenen Störung von Ruhe und Schlaf und des allgemeinen Wohlbefindens. Sie ist in den einzelnen Gegenden Deutschlands nicht gleich schwerwiegend — nicht überall, wo die Hausmücken an sich zahlreich oder gar in Menge vertreten sind, haben sie auch eine praktische Bedeutung —, kann aber, nach Südwesten zunehmend, Ausmaße erlangen, die den Grad einer „Lästigkeit" überschreiten und durchaus eine „Plage" bedeuten, zumal sie etwa in Erholungsheimen, Kinderheimen, Kasernen und Unterkunftsräumen, in Sanatorien und Krankenhäusern oder deren Nachbarschaft sowie an Erholungsstätten überhaupt zu einer die Sphäre des Privatmenschen überschreitenden öffentlichen Angelegenheit wird. Niemals aber, das sei ausdrücklich betont, kann eine Hausmückenplage an Heftigkeit, Unerträglichkeit und akutem Massenbefall so stark sein, wie es vielerorts im Freien bei den Aëdes-Mücken der Fall ist, welche in dieser Hinsicht für unsere Breiten das weit größere und wichtigere Problem der Stechmückenplage bilden; Hausmückenplage und Aëdes-Plage sind zwei Erscheinungen, die biologisch und somit auch hinsichtlich der Bekämpfung scharf voneinander zu trennen sind.

Neben anderen Stechmücken und Blutsaugern sind auch Culex pipiens und Theobaldia annulata zur Übertragung der Geflügelpocken und -diphtherie fähig, wobei es sich um einen rein mechanischen Vorgang (Zwischenträger, nicht Zwischenwirt des Virus) zu handeln scheint. Obgleich sie durchaus ein in Rechnung zu stellender Faktor für die Übertragung dieser Geflügelseuche sind, ist es doch sehr unwahrscheinlich, daß sie dabei die Hauptrolle spielen; diese Fragen sind aber noch nicht ausreichend geklärt. Über eventuelle Beziehungen zwischen Geflügelpocken und Menschenpocken liegen bisher keine Anhaltspunkte vor. C. pipiens ist mit anderen Stechmücken auch an der Übertragung der Vogelmalaria beteiligt.

Da Wasseransammlungen in und am Hause für die Hausmückenentwicklung eine so große Rolle spielen (Wasserbehälter, Zisternen usw.), kommt es gelegentlich vor, daß die Larven beim Wassertrinken aus Achtlosigkeit mit in den Magen gelangen, sich im Stuhl wiederfinden und dann beim Laien die Befürchtung, es handele sich um menschliche Innenparasiten, erregen: man bezeichnet derartige, in diesem Falle harmlose Erscheinungen als „Pseudoparasitismus".

## 4. Die Bekämpfung.

**Es sei hier die Forderung wiederholt, die vor den Beginn der Bekämpfung zu stellen ist: Feststellung der Stechmücken-Arten, welche die zu bekämpfende Plage verursachen, also: Hausmückenbekämpfung nur dann, wenn Hausmücken als die Erreger einer Plage überführt sind! Und darüber hinaus: Hausmücken-Bekämpfung nur dann, wenn die Belästigungen nach Umfang und Stärke ein Einschreiten lohnend machen!**

Die erste Forderung zu betonen, ist, so selbstverständlich sie dem Wissenden erscheint, nicht müßig: Ist es doch in zahlreichen Fällen vorgekommen und kommt noch immer wieder vor, daß die Kommunalbehörde etwa eines Kurortes oder Badeortes, für den die sommerliche starke Mückenplage untragbar ist, Jahr für Jahr im Winter unter erheblichem Aufwand an öffentlichen Geldern die Keller ausspritzt oder auspulvert in der Meinung, hiermit die sommerlichen Plagegeister zu treffen, bei denen es sich in Wirklichkeit um Aëdes-Mücken handelt, die von dieser Maßnahme, da sie den Winter als Eier draußen im Freien an ihren Brutplätzen verbringen, überhaupt nicht berührt werden, während die in den Kellern sitzenden Hausmücken gegebenenfalls (Nordostdeutschland, Ostseebäder!) gar nicht die Schuldigen sind oder den Aëdes-Mücken gegenüber eine praktisch gar nicht in die Waagschale fallende Bedeutung haben ... Aufwand am falschen Platz gegen einen nur vermeintlichen Schädling: Ein nicht nur groteskes, sondern mit Rücksicht auf die nutzlose Verwendung öffentlicher Gelder unverantwortliches, auf Unkenntnis beruhendes Vorgehen. Sachkundiger Rat könnte stets leicht den richtigen Weg weisen. Zur zweitgenannten Forderung: Eine kommunale Bekämpfung ist nur gerechtfertigt, wenn die Plage ein allgemeiner oder doch größere Bevölkerungsteile der Gemeinde betreffender wirklicher Übelstand ist, oder wenn sie sich aus anderen besonderen Gründen, etwa mit Rücksicht auf einen Kurbetrieb, ein Sanatorium, auf Erholungsheime oder dergl., für die gegebenenfalls schon eine geringe Plage nicht tragbar ist, als notwendig oder erwünscht erweist. Vereinzelt auftretende Mückenstiche sind bei uns eine landesübliche Erscheinung, sie können auch lästig sein, machen aber noch keine „Plage", und der Ruf einzelner empfindlicher Menschen, die sich über den einzelnen Mückstich oder über das Singen einer Mücke im Schlafzimmer erregen, nach behördlichem Eingreifen ist für die Gemeindeverwaltung noch kein Grund zur Durchführung einer allgemeinen Bekämpfung auf Kosten der Gesamtheit. Man mache nicht „aus der Mücke einen Elefanten"! Zudem züchtet sich vielfach der Einzelne seine Mückenplage aus Unachtsamkeit auf seinem eigenen Grundstück und kann durch „Kehren vor der eigenen Tür" meist selbst rasche und restlose Abhilfe schaffen (z. B. Brutplatz 1—6, 14—25).

**Grundsätzlich liegt in der Bekämpfung der Hauptwert bei den Maßnahmen, die sich gegen die Brut richten, sei es unmittelbar durch Vernichtung, sei es**

mittelbar durch die Beseitigung der Brutmöglichkeiten. Daneben können ergänzende Hilfsmaßnahmen nützlich sein, deren Wert aber eben allein in der Ergänzung zur Brutbekämpfung liegt, ohne daß sie für sich einen durchgreifenden, fühlbaren Erfolg zeitigen können; hierher zählen die Vernichtung der Mücken in den Kellern usw., die Verwertung der natürlichen Feinde der Brut und Mücken, Fernhaltungsmaßnahmen u. a. m.

Die **Beseitigung der Brutmöglichkeiten** als durchgreifendste Maßnahme sollte, soweit es eben möglich ist, durchgeführt werden. Die oben gegebene Übersicht über die Brutstätten zeigt, daß eine ganze Reihe von Gewässerarten und Wasseransammlungen Hausmückenbrut, und zwar oft in großen Mengen hervorbringen, die ohne weiteres überflüssig und entbehrlich sind, da sie keinerlei anderen Zwecken dienen, vielfach sogar die Ästhetik des Stadt-, Park-, Gartenbildes oder der Stadtflur stören.

Aus diesen Gründen steht einer Beseitigung der oben unter 17, 20, 27, 29 (soweit nicht mehr benutzt) und 31 genannten Brutplätze nichts im Wege; Brutplatz 2 kann bisweilen dadurch, daß man den Gräben eine glatte Sohle mit regelmäßigem Gefälle, das ein restloses Abfließen gewährleistet, gibt, beseitigt werden (besser ist unterirdische Rohrleitung); ähnlich auch Brutplatz 3 (Zuschütten, falls entbehrlich, sonst Anschluß an einen Vorfluter, evtl. unterirdisch), Brutplatz 5 (Ableitung durch glattes Gefälle), Brutplatz 13 (Säuberung von Schlammansammlungen und Vegetation, Schaffung steilwandiger Ufer und ebener Sohle mit glattem Gefälle, kurz: Sorgfältige Instandhaltung); bei Brutplatz 23 und 24 ist bisweilen durch Drainage, falls geeigneter Vorfluter vorhanden, endgültige Abhilfe zu schaffen, während Brutplatz 37 nach Vollendung der Aufschüttung verschwindet. Sind Brutplätze wie 17 (27) nicht sogleich fortzuschaffen, so sind sie wenigstens umzudrehen, damit keine Wasseransammlung mehr in ihnen erfolgt. Zur Beseitigung mancher Brutstätten kann vorteilhaft das anfallende Müll verwendet werden.

In vielen Fällen kann ein Gewässer auch dadurch für die Mückenentwicklung untauglich gemacht werden, daß man nach Säuberung der Ufer oder ähnlichen Geländekorrekturen fließendes Wasser hindurchleitet (Abzweigung von einem benachbarten Bach oder Fluß).

Die Durchführung dieser Maßnahmen braucht nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden zu sein. Ihr Vorteil liegt darin, daß die betreffenden Brutplätze ein für allemal beseitigt oder untauglich gemacht werden, daß sich also im Idealfalle alle weiteren Kontrollen oder Aufwände für die sonst nötige Ölung erübrigen.

Bei allen Brutstätten, deren Beseitigung aus irgendwelchen Gründen nicht möglich oder erwünscht oder nicht sofort möglich ist, muß die **chemische Brutvernichtung** als wirksamste Maßnahme durchgeführt werden. Wegen der für sie in Betracht kommenden Jahreszeit spricht man hier von der „Sommerbekämpfung“. Sie besteht darin, daß man die Wasseroberfläche mit einer (dünnen!) Ölschicht überzieht; die tödliche Wirkung beruht gleichzeitig auf Erstickung und Vergiftung: Einerseits nimmt die Ölschicht der Brut, die auf die Sauerstoffentnahme an der Wasseroberfläche unmittelbar aus der Luft angewiesen ist, die Atmungsmöglichkeit und andererseits dringt das Öl in die Atemöffnungen der Tiere ein und wirkt auf

Grund seiner insektiziden Eigenschaft vergiftend. Für dieses Verfahren (Ölung, Spritzverfahren, Sprayverfahren) gelten, wenn seiner Anwendung keine aus den Nutzungszwecken oder Eigenarten des betreffenden Gewässers, aus ästhetischen oder naturschützlerischen Rücksichten entspringenden Bedenken entgegenstehen, folgende Richtlinien und Gesichtspunkte.

Es dürfen nur die Gewässer besprayt werden, die tatsächlich Mückenbrutplätze sind (vgl. Anfang des Abschnitts „Die Brutstätten"); im Zweifelsfalle hole man sachkundigen Rat ein, ehe großer Schaden angerichtet wird.

Die zur Verwendung kommenden Präparate sollen hier nicht angeführt werden, da eine Liste der geprüften Mittel von der Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene angefordert werden kann. Im Einzelfall kann auch Petroleum verwendet werden, doch hat es eine geringere Ausbreitungsfähigkeit auf dem Wasser, ist teurer und ist ein volkswirtschaftlich zu wertvoller Rohstoff, so daß es wenigstens für kommunal organisierte Großbekämpfungen nicht verwendet werden sollte.

Es genügt eine hauchdünne Überschichtung der Wasseroberfläche, die freilich lückenlos sein muß. Der Grundsatz: Je mehr, um so besser, gilt hier nicht; ein Zuviel ist nicht nur der Kosten wegen unökonomisch, sondern deshalb unerwünscht, weil die Verbindung zwischen Wasser und Luft zur Vermeidung von Fäulnisvorgängen möglichst bald wiederhergestellt sein soll. Bei der wirksamen geringen Mindestdosierung, bei der die rasche Abtötung nicht länger dauert als bei dicker Überschichtung, zerreißt, außer seiner Verdunstung, das Ölhäutchen durch Wind- und Regeneinwirkung bald wieder, während eine zu starke Schicht das Wasser zu lange vom Luftsauerstoff trennt. Die richtige Dosierung ist etwa bei 15 ccm/qm Wasserfläche (in manchen Fällen weniger) gegeben. Die abtötende Wirkung ist längstens in wenigen Stunden erreicht.

Entsprechend der laufenden Generationenfolge und der Dauer des Entwicklungskreislaufs (s. S. 110) muß das Sprayverfahren in regelmäßigen Abständen von etwa vier Wochen wiederholt werden, falls nicht in Sonderfällen die direkte Beobachtung kürzere Intervalle angeraten sein läßt. Der Zeitraum der Sommerbekämpfung ist durch die im April beginnende und im November beendete Entwicklungsfolge gegeben, so daß man etwa vom 15. April bis 15. September die Mitte eines jeden Monats als Spraytermin ansetzen kann.

Technisch wird das Sprayverfahren mit Hilfe einer Spritze, aus deren Spritzdüse die ölige Flüssigkeit in feinem Sprühnebelstrahl austritt, durchgeführt. Während bei einzelnen kleinen Wasseransammlungen eine übliche Handspritze volle Dienste tut, ist für größere Gewässer oder dort, wo eine große Anzahl von Brutplätzen zu besprayen ist, eine auf dem Rücken tragbare selbsttätige Druckluftspritze (gegebenenfalls mit Verlängerungsrohr) vorzuziehen. Die sprühnebelartige Form der Verspritzung fördert

die gleichmäßige Verteilung des Ölpräparates auf der Wasseroberfläche über das den geeigneten Präparaten an sich eigene Ausbreitungsvermögen hinaus, doch ist die lückenlose Überschichtung selbstverständlich auch dadurch zu gewährleisten, daß man mit der Spritzdüse — in einem Abstand von etwa 30—40 cm — langsam über die Wasserfläche dahinstreicht. Dort, wo eine vielfache Unterbrechung der Wasserfläche durch Vegetation, Schlammkuppen, hineingeworfenen Unrat u. dgl. die freie Ausbreitung behindert oder einen Teil des Nebels bereits vor Erreichung des Wassers abfängt, ist besondere Sorgfalt, evtl. auch Überdosierung zur Erzielung einer lückenlosen Überschichtung geboten. Ob letztere erreicht ist, kann man, da die Ölschicht in den Regenbogenfarben schillert, nachprüfen, indem man gegen das Licht schräg über das Wasser hinblickt.

Dies zunächst über das Sprayverfahren an sich, soweit es sich um Einzelaktionen gegen bestimmte Brutplätze, von privater oder kommunaler Seite, handelt. Geht es jedoch um die Sanierung einer ganzen Ortschaft, so muß bei der Beschaffenheit und Lage der Brutstätten die Bekämpfung von der Gemeindeverwaltung in die Hand genommen werden. Für eine derartige kommunale Sommerbekämpfung erweitern sich die Richtlinien wie folgt.

Es kommt auf die möglichst restlose Erfassung aller Brutstätten an. Dies ist in hohem Maße eine Frage der Organisation.

Da bei den auf Privatgrundstücken gelegenen Brutplätzen die Bekämpfung nicht der Gutwilligkeit des einzelnen überlassen bleiben kann, empfiehlt es sich, zunächst durch Erlaß einer gesetzlich entsprechend begründeten Polizeiverordnung die Grundlage für die allgemeine Sommerbekämpfung zu schaffen. Man kann darin dem Privatmann die geeigneten Maßnahmen gegen die ihm gehörigen Brutstätten zur Pflicht machen und ihm Strafe androhen, wenn bei Kontrollgängen vernachlässigte, brutenhaltende Wasseransammlungen angetroffen werden. Da aber beim einzelnen nicht immer Nachlässigkeit, sondern meist nur Unkenntnis vorliegt, dürfte es vorteilhafter sein, die gesamte Sommerbekämpfung ohne Unterschied der auf privaten oder öffentlichen Grundstücken gelegenen Brutstätten von kommunaler Seite durchzuführen, wobei auf dem Verordnungswege den kommunalen Beauftragten der Zugang zu den Privatgrundstücken (unter Vorzeigung eines Ausweises!) zu verschaffen ist. Für die Einzelheiten der geeigneten Abfassung einer derartigen Verordnung ist hier kein Platz*).

Es empfiehlt sich die Anlegung eines im Maßstab nicht zu klein gehaltenen Planes, auf dem erstens die Umgrenzung des Bekämpfungsgebietes nach Maßgabe der normalen Flugweite der Hausmücken, zweitens nach Möglichkeit sämtliche Hausmückenbrutstätten (und, soweit vorhanden, natürlich auch die Brutplätze anderer Stechmücken, etwa in anderer Farbe) einzutragen sind. Man kann dabei die einzelnen Typen der Brutplätze in verschiedenen

*) Die Richtlinien für solche Verordnungen können von der Landesanstalt eingeholt werden.

Farben kennzeichnen, oder auch nach ihrer Lage auf privaten und öffentlichen Grundstücken, Unterscheidung zwischen solchen, die beseitigt werden können (nach Beseitigung auslöschen) oder nicht, Schraffur von Gebietsteilen, die zahlreiche Wasseransammlungen kleinen oder kleinsten Formates enthalten (Gärten und Höfe an den Häusern, Schrebergärten) u. dgl. m. Wie dies praktisch zu gestalten ist, müssen die Verhältnisse des Einzelfalles erweisen.

Die monatlichen Bekämpfungsaktionen laufen nach diesem Plan ab. Bei größerer Flächenausdehnung kann das Bekämpfungsgebiet in Einzelbezirke aufgeteilt werden, deren Größe sich nach Tagewerken richtet, Bei dem monatlichen Rundgang ist die gleiche Reihenfolge der Einzelbezirke einzuhalten, damit bei jeder Brutstätte der gleiche Zeitintervall gewahrt bleibt.

Die Besprayung wird durch kommunale Beauftragte durchgeführt. Es empfiehlt sich, zwei Mann zu einer Kolonne zusammenzustellen (gegenseitige Hilfeleistungen und Handreichungen bei Transport und Bedienung von Gerät und Material usw.). Die Größe und die Verhältnisse (Dichte und Erreichbarkeit der Brutplätze) des Gebietes entscheiden darüber, ob ein monatlich vollständiger Turnus von einer Kolonne eingehalten werden kann, oder ob mehrere Kolonnen aufzustellen sind.

Die Sommerbekämpfung ist stets auf einige Jahre auszudehnen.

Da Unkenntnis der Brutstätten die größte Fehlerquelle ist, muß das mit der Durchführung betraute Personal entsprechend geschult sein, nicht nur in der Kenntnis der Mücken und ihrer Brut, sondern auch in der Kenntnis der so vielseitigen Brutmöglichkeiten.

Es ist nicht hoch genug einzuschätzen, wenn sich eine biologisch interessierte oder geschulte Persönlichkeit des Ortes (Lehrer, Berufs- oder Liebhaberentomologe) nach Einarbeitung in diese besondere Materie für die Schulung des Bekämpfungspersonals und für die laufende Leitung und Überwachung der Arbeiten überhaupt zur Verfügung stellt. Das gleiche gilt für die Mitarbeit der einschlägigen Parteiorganisationen (z. B. Schadenverhütung, NSV.), die sich besonders auch auf die Aufklärung der Einwohnerschaft erstrecken kann.

Das Interesse der Einwohnerschaft und nach Möglichkeit auch ihre tätige Mitarbeit (besonders in bezug auf kleine Einzelbrutstätten im und am Hause) ist durch geeignete Propaganda zu wecken und zu fördern (Presse, Vorträge, Rundfunk, Lichtbild im Kino u. dgl.). Gegenstand der Propaganda: Hinweise auf die dem allgemeinen Wohl dienende Notwendigkeit, Vermittlung des nötigsten Wissens, Aufforderung zur Meldung von Brutstätten oder zum Selbsteingreifen, laufende Berichte über Fortgang und Erfolge der Arbeiten usw.

Die Regelung der Kostenfrage muß dem Dafürhalten und Vermögen der Gemeinde überlassen bleiben.

Allgemeine Bemerkungen zur Spraymethode. Daß alle Wasserinsekten und ihre Larven, welche dieselbe Atmungsweise wie die Mückenbrut haben. von der Besprayung gleichermaßen mitbetroffen werden, ist unvermeidbar. Dauernd unter Wasser lebende Tiere mit Kiemenatmung bleiben bei kurzwährender dünner Überschichtung im allgemeinen ebenso wie die luftatmenden Frösche, Molche usw. ungeschädigt, falls keine besondere Empfindlichkeit (manche Fische) vorliegt. Aber die Übersicht über die Brutstätten zeigt, daß es sich bei den Hausmücken ganz überwiegend um Gewässertypen handelt, die als Lebensstätte für andere Tiere (und Pflanzen) entweder ganz ausscheiden oder bestenfalls nur eine Besiedlung durch völlig belanglose Organismen aufweisen, die keinerlei Rücksichtnahme erfordert. Natur- oder Tierschutzinteressen werden hier also nicht berührt. Wo zudem auch keine Rücksicht auf ästhetische Gesichtspunkte oder Fäulnisvermeidung zu nehmen ist, kommt es auf die Einhaltung der oben genannten Mindestdosierung so sehr nicht an. Wo ausnahmsweise ein Nutzfischgewässer auch ein wichtiger Hausmückenbrutplatz ist, müssen an die Stelle der Besprayung behelfsmäßige andere Maßnahmen (s. u.) treten. Der Vogelwelt, für die bestimmte Spraypräparate, beim Trinken mit aufgenommen, völlig unschädlich, andere kaum nennenswert schädlich sind, stehen wohl immer hinreichend andere Gewässer zur Verfügung, die keine Brutstätten sind und daher unbehandelt bleiben; auch die bespravten Wasseransammlungen sind nach 1—2 Tagen infolge Zerreißens der Ölschicht und ihrer Auflösung durch Wind, Regen und Verdunstung wieder frei; im Notfall können künstliche Vogeltränken angelegt werden. Wasser, das für Trinkzwecke für Mensch und Haustiere benutzt wird (Brutplatz 28—30), darf natürlich gleichfalls nicht geölt werden. Gefäße, die der Speicherung von Wasser oder Jauche im Garten zum Begießen dienen (Brutplatz 14, 15, auch 4), können besprayt werden; denn das Öl, welches besser nicht mit in die Gießkanne zu nehmen ist, kann, nachdem seine Wirkung in wenigen Stunden eingetreten ist, durch Abschöpfen oder Überlaufenlassen beseitigt werden. Man achte hier wegen der Fäulnisgefahr auf eine kurzfristige Belassung der Ölschicht. Übrigens kann man bei diesen Gefäßen auf das Ölen verzichten, wenn man sie etwa alle 2—3 Wochen einmal ganz umkippen kann; die dabei aufs trockene Land geratene Brut geht in kurzer Zeit zugrunde. Versuche mit mückendicht schließenden Deckeln haben kein befriedigendes Ergebnis gehabt, da in der Praxis zuviel Nachlässigkeiten (Schadhaftigkeit der Deckel, nicht präzises Aufliegen auf dem Gefäßrand, Vergeßlichkeit) vorkommen.

Die **Bekämpfung der Mücken (Vollkerfe)** ist allein in geschlossenen Räumen möglich. Die im Sommer im Freien fliegenden Mücken sind dem Zugriff entzogen. Die Bespritzung von Gebüsch zur Abtötung der gegebenenfalls tagsüber dort ruhenden Mücken ist sinnlos. Während der Sommermonate und im Herbst kann man die in den Schlafzimmern usw. befindlichen Mücken durch Vernebelung eines geeigneten Spritzmittels oder Verstäubung eines guten Insektenpulvers vernichten (Mittel und Methode s. u.), wenn man sie nicht durch andere Vorkehrungen aus den Zimmern überhaupt fernhalten will oder kann (s. u. S. 125). Während sich das im Sommer stets nur gegen mehr oder weniger vereinzelte Mücken richtet, hat man in den Winterquartieren u. U. außerordentlich große Ansammlungen von Hausmücken — bisweilen Hunderttausende in einem Keller — vor sich. Bei dieser Sachlage ist die Schlußfolgerung, daß man mit ihrer Vernichtung, d. h. durch die sog. „Winterbekämpfung", einen wirksamen Schlag gegen die Mückenplage ausführen könne, verlockend und naheliegend, zumal die Methode einigermaßen bequem, technisch nicht schwierig und organisatorisch scheinbar nach einheitlichen schematischen Richtlinien durchführbar ist. Vor dieser Auffassung muß gewarnt werden. Daß sie absurd ist, wenn aus

Unkenntnis übersehen wird, daß Aëdes-Mücken die Hauptschuldigen an der Plage des Gebietes sind, wurde oben schon gesagt. Aber auch, wenn eindeutig feststeht, daß die Hausmücken als Plagegeister den Aëdes- oder anderen Mücken ebenbürtig sind oder sie gar überflügeln, so ist doch als Wertmaßstab für die Winterbekämpfung die Tatsache in den Vordergrund zu stellen, daß man mit ihr, auch bei bestmöglicher Organisation, immer nur einen Teil der Hausmücken erfassen kann, der wohl niemals so groß ist, daß er ausreicht, eine praktisch fühlbare Verminderung, geschweige denn eine im Rahmen des Befriedigenden liegende Beseitigung der Hausmückenplage herbeizuführen.

Der Grund liegt vor allem darin, daß die Keller und sonstigen leicht erreichbaren Räumlichkeiten zwar die offensichtlichsten, aber nicht die einzigen Winterquartiere sind, daß vielmehr ein sehr großer Teil der Mücken an anderen, nicht oder nur äußerst schwierig erfaßbaren Orten (s. o.) überwintert. Und selbst schon bei den an sich zugänglichen Winterquartieren wird stets ein Teil ungeschoren bleiben, weil sie an unvermuteten Plätzen liegen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß der in jedem Fall also verschont bleibende Teil der Mücken in einem klimatisch günstigen Sommer im Laufe der zahlreichen Generationen Hand in Hand mit der großen Nachkommenschaft die winterlichen Verluste weitgehend, im günstigsten Falle sogar ganz wieder aufholen kann. Daraus folgt, daß die Winterbekämpfung, wenn diese Methode (wie es aus Bequemlichkeit oft der Fall ist) allein durchgeführt wird, so gut wie zwecklos ist, daß eine Gemeinde bei derartigem Vorgehen also ihr Geld nur im wahrsten Sinne des Wortes verpulvert.

Die Sommerbekämpfung greift an des Übels Wurzel, nämlich an das die Erhaltung der Art in Form der laufenden Generationenfolge gewährleistende Vermehrungspotential, sie ist daher die eigentliche Bekämpfungsmethode, der man mit der Winterbekämpfung nachgreifen, die man aber nicht durch letztere ersetzen kann. Darüber hinaus müssen im Einzelfall, was zu betonen ist, die örtlichen Verhältnisse darüber entscheiden, ob die Winterbekämpfung selbst als Zusatzmaßnahme einen Wert hat; das braucht nicht immer der Fall zu sein, vielmehr ist sie je nach der Lage der Dinge bisweilen in biologischer Hinsicht bedenkenlos zu entbehren und deshalb aus ökonomischen Gründen abzulehnen. Sachkundiger Rat ist auch hier vonnöten. — Wo sie sich als nützlich erweist, vollzieht sich die Winterbekämpfung nach folgenden Richtlinien.

Unter den Verfahren stehen die Vernebelung flüssiger Spritzmittel und die Verstäubung von Insektenpulver im Vordergrund. Die Aufzählung der geeigneten Präparate kann hier unterbleiben, da eine Liste der geprüften Mittel von der genannten Landesanstalt angefordert werden kann. Beide Verfahren sind biologisch gleichwertig. Bei Spritzmitteln ist im allgemeinen die Verteilung und in sehr feuchter Luft die Schwebefähigkeit besser als bei Pulvern. Bei Großaktionen spricht auch die Kostenfrage mit.

Von den Örtlichkeiten, an denen die Mücken überwintern, ist nur ein Teil dem Zugriff zugänglich; so wird sich die Bekämpfung

im wesentlichen auf Keller, daneben Schuppen, Scheunen, Gartenhäuser u. ä. erstrecken. Es sei auf den Abschnitt „Überwinterung“ verwiesen.

Als Termin sind die Monate Januar und Februar am besten. Das Klima dieser Monate, zumal eine ihnen wohl meist voraufgegangene Frostperiode, hat die Mücken endgültig zum Aufsuchen und zur Ruhe in den Winterquartieren veranlaßt.

Die flüssigen Spritzmittel zeitigen (im Versuch) bei einer Dosierung von 1 bis (höchstens) 3 ccm auf den Kubikmeter Rauminhalt, die Insektenpulver bei einer Dosierung von 0,2 bis 0,4 g/cbm nach etwa 15 Minuten einen vollgültigen Erfolg. In der Praxis empfiehlt es sich, diese Werte zu überschreiten, da mancherlei äußere Umstände die Erhaltung der nötigen Konzentration, die gleichmäßige Ausbreitung usw. erschweren.

Technisch erfolgt die Vernebelung der Spritzpräparate mit den gleichen Geräten wie bei der Sommerbekämpfung; für die Verstäubung von Pulvern kommen mit der Hand zu bedienende Schüttelverstäuber, die nach dem Prinzip des Blasebalges arbeiten, zur Anwendung. — In beiden Fällen kommt es weniger darauf an, den Nebel oder Pulverstrahl direkt gegen die Mücken an den Wänden zu richten, als darauf, daß der Raum als solcher möglichst gleichmäßig mit dem Nebel oder Staub in hinreichender Konzentration erfüllt wird. Infolge der Ausbreitungs- und recht langen Schwebefähigkeit werden dabei alle Mücken, auch die versteckt sitzenden, ohnehin genügend von dem Nebel oder Staub erreicht. Zur Förderung einer gleichmäßigen Verteilung geht man beim Vernebeln oder Verstäuben im Raum umher und ändert dabei stets die Richtung des Gerätes. — Die Räume müssen möglichst gut verschlossen sein (Kellerfenster schließen, zerbrochene Scheiben zukleben oder mit Stoffbäuschen verstopfen, Lüftungs- oder Lichtschächte, Türen schließen u. dgl. m.), damit die Konzentration für die erforderliche Zeitdauer erhalten bleibt. Nach etwa ½ Stunde oder (besser) später können die Räume wieder gelüftet werden. — Wenn infolge irgendwelcher Fehlerquellen nötig, ist die Maßnahme nach 1—2 Wochen zu wiederholen.

Empfindliche Lebensmittel (Obst, Gemüse, Fleisch, Sauerkraut u. ä.) sind zweckmäßig vorher mit Papier abzudecken oder (Milch!) zu entfernen. Bei Kartoffeln, Rüben u. dgl. ist dies nicht nötig.

Bei empfindlichen Menschen können sich, zumal bei längerer Dauer, wie es sich bei Durchführung im großen für kommunale Beauftragte ergibt, Reizungserscheinungen an den Schleimhäuten einstellen, denen gegebenenfalls durch Schutzmasken oder Augen- und Nasenschützer vorzubeugen ist.

Bei kommunalem Vorgehen können die bei der Sommerbekämpfung angedeuteten organisatorischen Richtlinien sinngemäß auf die Winterbekämpfung übertragen werden.

**Wo sich die Winterbekämpfung überhaupt als nützlich und erwünscht erweist, hat sie jeder Sommerbekämpfung zu folgen, d. h. sie muß mit dieser einige Jahre hintereinander durchgeführt werden.**

Andere der Vollständigkeit wegen zu nennende Verfahren sind: Abklatschen mit feuchten Tüchern, Abbrennen mit Fackeln, Lötlampen oder speziellen Schnakenlampen, Ausräuchern durch Verbrennung geeigneter Pulver, Absaugen mit Staubsaugern (Spezialkonstruktionen), schließlich Vergasen. Sie sollen hier nicht näher behandelt werden, da die obigen beiden Verfahren aus verschiedenen Gründen (leichte Handhabung, volle Erfassung der gesamten Mücken, Ungefährlichkeit usw.) vorzuziehen sind; der Privatmann mag aber in der Wahl des Verfahrens freie Hand haben.

Die sog. **Biologische Bekämpfung,** d. h. die Nutzbarmachung der natürlichen Feinde der Mücken ist immer nur eine Hilfs- oder Behelfsmaßnahme. Grundsätzlich verspricht sie nur dann Erfolg, wenn man die Mückenfeinde künstlich übervermehren kann; denn unter normalen Verhältnissen gleicht die Vermehrungsziffer der Mücken alle natürlichen Verluste aus. Dies gilt für die Larven bestimmter Libellen und Köcherfliegen, für die Schwimmkäfer und ihre Larven, die verschiedensten Wasserwanzen, für die räuberischen Larven der Büschelmücken und Waffenfliegen, für Strudelwürmer, Süßwasserpolypen, für Molche, Molch- und Froschlarven, Fische, Enten u. a. Sumpf- und Wasservögel, bei denen allen gelegentlich der Speisezettel zu mehr oder weniger geringem Teil aus Mückenbrut besteht, sowie für Taumelkäfer, Gerris, Libellen, Raubfliegen, Frösche, Vögel und Fledermäuse als gelegentliche Verzehrer von Mückenvollkerfen und schließlich für die den Mücken und ihrer Brut eigenen Innenparasiten. Es ist auch zu beachten, daß ein sehr wesentlicher Teil gerade der Hausmückenbrutstätten für die meisten der obigen Brutfeinde überhaupt unbewohnbar ist. Doch auch dort, wo eine Störung des natürlichen Gleichgewichts gelingt, bleibt diese Maßnahme stets ein Notbehelf; niemals kann auf biologischem Wege allein eine auch nur nennenswert fühlbare Mückenverminderung erzielt werden. — Wenn in einem Bekämpfungsgebiet, in dem eine sich auf alle anderen Brutstätten erstreckende gründliche Sommerbekämpfung getrieben wird, bestimmte Brutstätten (etwa Brutplatz 32, 33 u. a.) wegen etwaiger Nutzungszwecke oder aus ästhetischen Gründen von der Besprayung ausgeschlossen werden müssen, so empfiehlt sich für sie der Besatz mit Fischen oder Wassergeflügel (heimische Enten, exotische Zierenten, Schwäne), der einerseits so stark ist, daß der Mückenbrut wirklicher Abbruch getan wird, der aber andererseits keine Hungersnot aufkommen läßt (sonst wieder entsprechendes Eingreifen!). Unter den Fischen eignen sich besonders Stichling, Goldfisch, Ellritze und Karpfen. Die viel genannten Gambusien sind in unseren Breiten nicht klimafest. — Zur Ansiedlung von Fledermäusen sog. Fledermaustürme zu errichten, ist Unfug. — Auch Spinnen leisten nichts; ihre Netze dienen den Mücken vielmehr als willkommene Ruheplätze. — Unter den Pflanzen bildet die Wasserlinse (Lemna) eine schwimmende Decke auf dem Wasser, welche die Atmung der Brut zweifellos recht behindern, obgleich nicht ganz verhindern kann, wenn der Überzug wirklich dicht und vollständig ist. Eine gewisse Bedeutung ist daher dieser Pflanze nicht abzusprechen, doch wird es wohl meist nicht zu der zu fordernden Lückenlosigkeit der Lemna-Decke kommen, abgesehen davon, daß letztere auch nicht auf jedem Gewässer ohne weiteres erwünscht ist.

**Anlockung, Fallen.** Alle Versuche, die Stechmücken, wenn auch nur im Zimmer, durch synthetischen Schweißgeruch anzulocken und die anfliegenden Tiere mit Leim oder elektrischem Strom zu töten, sind bisher gescheitert. Der Gedanke, für die Anlockung Licht zu benutzen (Fang und Tötung gleichfalls durch elektrischen Strom, absaugenden Ventilator, Leim o. dgl.), geht an der Tatsache vorbei, daß die Stechmücken nicht lichtstrebig sind, und angebliche Erfolge beruhen auf dem Fehlschluß, daß die auf diese Weise oft zu Tausenden vernichteten Mücken Stechmücken sind; in Wirklichkeit handelt es sich dabei u. a. um die aus-

gesprochen lichtstrebigen, aber völlig harmlosen Zuckmücken. Die Aufstellung derartiger Apparate, wie man sie z. B. in der Umgebung Berlins hier und dort auf den Freiterrassen von Strandlokalen sieht, ist somit lediglich Spielerei, deren Wert bestenfalls auf psychologischem Gebiet (Beruhigung der Gäste, die Zuckmücken gleich Stechmücken setzen) liegt, die mit Stechmückenvernichtung aber nichts zu tun hat.

Zur **Fernhaltung** der Mücken aus dem Hause leisten Drahtgazerahmen in den Fenstern die besten Dienste, zumal sie den im Sommer erwünschten freien Luftaustausch bestehen lassen. Die Fenster vor Beginn der Dämmerung, bevor die Hausmücken rege werden, zu schließen, wird von dem, der bei offenem Fenster schlafen will, abgelehnt werden. Luftzug wird zwar von den Mücken weitgehend gemieden, ist aber gerade bei schwülwarmem Wetter, bei dem die Mücken besonders stechfreudig sind, nicht immer ausreichend zu schaffen. — Für die Fernhaltung der zum Stechen anfliegenden Mücken vom Körper werden zahllose Einreibungsmittel in Form von Salben, Pasten, Essenzen, Pudern u. dgl. angepriesen, denen aber durchweg irgendwelche Unzulänglichkeiten anhaften (entweder meist zu kurze Wirkungsdauer, oder ein für den Menschen selbst zu unangenehmer Geruch, oder eine zu sehr fettende oder schmierende Beschaffenheit, Hautreizungen usw.). Im allgemeinen wirken Citronella - Öl, Nelkenöl, Lorbeeröl, Tabakrauch u. a., um nur einige für den Menschen nicht unangenehme Stoffe zu nennen, auf die Mücken abschreckend. Die Erzeugung von Rauchschwaden durch Verbrennung von Grünlaub kommt nur für Massenplagen durch Aëdes-Mücken und Kriebelmücken im Freien in Betracht. Auch die Anwendung von Moskitonetzen für das Bett oder draußen für den Kopf richtet sich gegen andere Mücken (Fiebermücken in Malariagegenden, Aëdes-Plage im Freien) und lohnt sich für den meist schwächeren Hausmückenbefall nicht immer. — Für das Freie wird vom Unkundigen vielfach die Beseitigung von Gebüsch u. dgl., auch von Efeuberankung am Hause erwogen. Wenngleich die Hausmücken solch dichtes Pflanzenwerk gern als Tagesunterschlupf aufsuchen, so ist seine Beseitigung, ebenso wie diejenige von Gebüsch und Unterholz in Parks zur Schaffung eines den Mücken lästigen Winddurchzugs, eine mehr als fragwürdige Behelfsmaßnahme dann, wenn günstige und ergiebige Brutplätze in der Nähe unbeachtet bleiben, und überflüssig dann, wenn man gegen die Brutstätten in geeigneter Weise vorgeht; nur letzteres greift an die Wurzel des Übels, an dem eine überdies meist schöne und daher erhaltenswerte Efeuberankung primär ganz unschuldig ist. Man lege überhaupt an alle Fernhaltungsmaßnahmen den Maßstab an, daß es sich um Verlegenheitslösungen oder Notbehelfe handelt, da ja gerade den Hausmücken auf anderem, wirksamerem Wege beizukommen ist.

Für die **Behandlung der Stiche** (Schmerzlinderung) leistet das Betupfen der Stichstellen mit Salmiakgeist wohl das Beste.

# Zeitschriftenschau

## *Allgemeines*

**Wiese, Herta** (1939): **Berufskrankheiten des Desinfektors.** Veröffentl. a. d. Gebiete d. Volksgesundheitsdienstes, Bd. 52, H. 8, S. 597—625. Verlag Richard Schoetz, Berlin SW 68, Auch einzeln käuflich. Preis: brosch. RM. 1,20.

Der Beruf des Desinfektors bietet nach drei Richtungen hin Möglichkeiten einer Gesundheitsgefährdung, und zwar einmal durch die Möglichkeit von Ansteckungen bei den Verrichtungen im Krankenzimmer oder beim Umgang mit den zur Desinfektion bestimmten keimbefallenen Gegenständen innerhalb der Desinfektionsanstalt, ferner durch die mit den unter starken Temperaturgegensätzen erfolgenden Desinfektionsarbeiten oft verbundene Erkältungsgefahr und schließlich durch chemische Schadwirkungen beim Umgang mit ätzenden bzw. giftigen Desinfizienzien oder Schädlingsbekämpfungsmitteln. Die Schwierigkeit, bei Versicherungsämtern und -gesellschaften bzw. Berufsgenossenschaften statistisches Material zu bekommen, deutete schon darauf hin, daß einwandfreie Vorkommnisse von Gesundheitsschädigungen durch die Desinfektorentätigkeit verhältnismäßig selten sind. Auch die mündlich bei Desinfektionsanstalten sowie vielbeschäftigten Desinfektoren und Kammerjägern eingeholten Auskünfte bestätigten die relative Seltenheit ernsterer Erkrankungen oder gar tödlicher Unfälle im Desinfektorenberuf. So sind nur vereinzelte Fälle von Infektionen durch Diphtherie, Lungentuberkulose und Fleckfieber bekannt geworden. Leichtere Infektionen, die durch zeitige Selbstmaßnahmen des Desinfektors gleich von vornherein kupiert werden, mögen sich freilich häufiger ereignen. Jedenfalls ist aber in den letzten 10 Jahren kein Desinfektor vor Erreichung des 65. Lebensjahres infolge einer beruflich erworbenen Krankheit aus dem Dienst geschieden. Persönliche Resistenz im vollen Mannesalter und Haltungserfahrung werden vorbeugend wirken. Erkältungskrankheiten (wie Rheumatismus, Grippe) oder mechanische Insulte lassen sich begreiflicherweise in den seltensten Fällen in ausschließlichen Zusammenhang mit der Berufsarbeit bringen, wenngleich sie des öfteren tatsächlich die Veranlassung zu solchen Leiden bieten wird. Dagegen ist die Schädigung durch dienstlichen Gewohnheitsgebrauch von gewissen Chemikalien und Gasen (auch abgesehen von Fahrlässigkeiten) schon klarer und häufiger, so durch Hautentzündungen und Reizung der Atmungswege verursachende Quecksilber- oder Chlorpräparate (Sublimat, 5—6prozentige Chloraminlösungen), Kresolpräparate, Formalin, dieses auch in Dampfform.

Aus der Schädlingsbekämpfung sind vor allem zahlreiche Blausäurevergiftungen, anscheinend auch chronischer Art, sowie auch Reizungen der Schleimhäute und Lungen durch Schwefeldioxyd (selbst bei vorsichtigem Arbeiten und Anwendung von Schutzgeräten) bekannt geworden. Vielfach werden allgemeine nervöse Symptome auf den Gebrauch von Desinfektionsmitteln zurückgeführt.

Versicherungsrechtlich gesehen spielen die Berufskrankheiten des Desinfektors bisher eine nicht hervortretende Rolle; so werden mit Ausnahme von im Beruf erworbenen Infektionskrankheiten Störungen durch Erkältung nicht als Berufskrankheiten anerkannt. Eine beim Umgang mit reizenden Chemikalien versicherungsrechtlich erforderliche Bedingung der Anerkennung, nämlich eine Erkrankungsschwere, die zum Berufswechsel oder zur Aufgabe jeglicher Erwerbstätigkeit zwingt, wird kaum einmal erfüllt sein. Bei der Anwendung von Giftgasen werden zuweilen die Bedingungen eines Betriebsunfalls gegeben sein. Erkrankungen durch Schwefelkohlenstoff, nicht aber durch Aethylenoxyd, gelten in der Unfallversicherung als Berufskrankheiten.

Saling.

**Krauss, E.: Beobachtungen über Weilsche Krankheit bei den Saar-Bergleuten.** Dtsch. Arch. f. Klin. Medizin, **183**, S. 39—53, 1938.

Beobachtungen, daß sich Bergleute in Kohlengruben mit der Spirochaeta icterogenes infizieren können, wurden bereits 1917 aus japanischen und 1924 aus schottischen Bergwerksbetrieben berichtet. Über das Auftreten der Erkrankung in Deutschland wurde, abgesehen von seltener vorkommenden Laboratoriumsinfektionen, mitgeteilt, daß sie bisher fast ausschließlich nach dem Baden in freien Gewässern bzw. nach Fall ins Wasser und ferner als nicht besonders häufige Berufskrankheit bei Sielarbeitern in Hamburg bekannt war.

Es wurden in der Zeit von 1924—1937 zehn Krankheitsfälle aus dem Knappschaftskrankenhaus in Sulzbach/Saar mitgeteilt, von denen neun mit Sicherheit auf Infektionen mit der Spirochaeta icterogenes zurückgeführt werden konnten. In allen Fällen handelte es sich um Bergleute der Saargruben, von den zehn Patienten sind sechs gestorben. Das Sektionsbild zeigte charakteristische Veränderungen, der Nachweis der typischen Formen der Spirochaeten gelang mit Hilfe besonders gefärbter Nierenschnitte. Der Infektionsweg war z. T. über Nahrungsmittel gegangen, die von Ratten beschmutzt worden waren. Aber selbst bei guter Aufbewahrung des Schichtenbrotes der Arbeiter in Blechdosen wurden neue Erkrankungsfälle beobachtet. In den Gruben waren Ratten in größerer Menge vorhanden, die sich mit Vorliebe in der Nähe von Wasserlachen aufhielten. So konnte auch eine Infektion durch Berührung mit spirochaetenhaltigem Wasser bzw. Boden erfolgen, zumal Versuche an Meerschweinchen gezeigt haben, daß eine Übertragung der Krankheitserreger, zu der anscheinend nicht einmal immer Ratte, Maus oder Hund als Zwischenwirte erforderlich sind, auf die intakte Bauchhaut in 76 % der Fälle eine typische Weilsche Krankheit zu erzeugen vermochte, und daß virulente Spirochaeten selbst in rattenfreien Kohlengruben in Schottland gewissermaßen freilebend nachzuweisen waren. Von Rattenbissen hatte keiner der Erkrankten erzählt. Das Eindringen der Spirochaeten durch die Haut war um so wahrscheinlicher, als sie neben ihrer Widerstandslosigkeit gegen Eintrocknen und Ultraviolettstrahlen auch gegen leichte Säuerung empfindlich sind, so daß die Magensalzsäure einen gewissen Schutz gegen eine orale Infektion bieten kann.

Das ausschließliche Auftreten von Weil-Erkrankungen in den Saargruben unter den deutschen Bergbaubetrieben ist bisher ungeklärt. Es ist jedoch zu beachten, daß das Auftreten der ansteckenden Gelbsucht an der Saar nicht nur auf die Kohlengruben beschränkt ist. Das Bild der Erkrankungen sowie Beeinträchtigungen der Organfunktionen wurden ausführlich beschrieben. Als beste Erfahrungen in der Therapie wurden die mit der Serumbehandlung angesehen. Die Behandlung mit Serum, die in ihrer Wirkung ähnlich wie bei Diphtherie ist, ist dann am günstigsten, wenn sie möglichst frühzeitig (vor dem 6. Tag) einsetzt.

Am Schluß der Arbeit wird darauf hingewiesen, daß die Weilsche Krankheit bei Bergleuten sozial-versicherungsrechtlich als Unfallkrankheit anerkannt wird.

Reichmuth.

**Schulze, B.: Das Arbeitsgebiet „Werkstoff-Biologie“.** Angewandte Botanik 1938 (20) 5, 381—87.

Im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem ist unter obigem Namen ein neues Arbeitsgebiet entstanden, das sich vor allem auf die Bearbeitung und Erforschung der zwischen Stoffen und Fertigerzeugnissen organischer Herkunft einerseits und Mikro-Organismen und Schadinsekten andererseits bestehenden Wechselbeziehungen erstreckt. Zur Erklärung der systematischen Arbeit auf diesem Grenzgebiet werden vom Vf. einige schematische Tabellen gebracht, welche die zweckbewußte Verbindung zwischen technischen und biologischen Aufgaben zeigen sollen. Vf. prägt den Begriff der „biologischen Korrosion“, worunter auch die schädlichen Beanspruchungen organischer Werkstoffe durch Pilze und Insekten zu verstehen sind.

Als Prüfungsgegenstände kommen fast alle zu Werkstoffen verarbeiteten Körper in Betracht, wie Holz, Papier, Textilien, Leder, sowie auch zusammengesetzte Werkstoffe. Insbesondere auf dem Holzschutzgebiet wird gearbeitet über die Verhütung, Erkennung und Beseitigung von Schäden; dafür sind Prüfnormen für die sogenannten „erforderlichen“ Wirkungen von Holzschutzmitteln aufgestellt worden, Die wesentlichste Voraussetzung für die Brauchbarkeit eines Holzschutzmittels ist natürlich seine Schad-Organismen tötende Wirkung. Der in dieser Hinsicht ermittelte „Grenzwert“ reicht jedoch nicht für die Kennzeichnung und Bewertung eines Schutzmittels aus, da der praktische Wert in Abhängigkeit vom Verwendungszweck noch durch eine ganze Reihe anderer Eigenschaften bestimmt wird, wobei auch die nachteiligen Wirkungen eines Mittels berücksichtigt werden müssen. Nach diesen gegebenen Arbeitsgrundlagen werden zurzeit die flüssigen Holzschutzmittel durch unparteiische Prüfverfahren untersucht. Die Reichsstelle für Wirtschaftsaufbau hat das Institut für Werkstoff-Biologie mit Forschungsaufgaben auf dem Gesamtgebiet des Holzschutzes betraut.

D.

# Patentschau

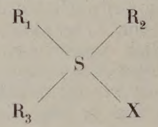
## *Deutsche Patente*

**Verfahren zur Herstellung wurmtötender Auszüge aus Cucurbitaceensamen.** Kl. 30 h. Gr. 2. Nr. 660 977. Patentiert vom 21. September 1935 ab. Ausgegeben am 31. Januar 1939. Friedrich Karl Paulmann, Berlin-Friedenau.

In der Volksheilkunde werden Kürbissamen schon lange als Wurmbekämpfungsmittel angewandt, und zwar sind die Bitterstoffe der wirksame Bestandteil des Samens. Das Ergebnis einer Kur, zu der 100 bis 200 Kerne notwendig sind, war jedoch immer unsicher, da die Stoffe in weniger wirksamer Form in den Samenkörnern vorliegen. Nach vorliegendem Patent hat man nun herausgefunden, daß abgekeimte Kürbissamen mit ziemlicher Sicherheit die erwünschte Wirkung zeitigen. — Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung wurmtötender Auszüge aus Cucurbitaceensamen, dadurch gekennzeichnet, daß man vorgekeimte Samen verwendet.

**Mittel zum Vertreiben und Bekämpfen von Insekten und deren Larven.** Kl. 45 l. Gr. 3. Nr. 671 752. Patentiert vom 15. März 1936 ab. Ausgegeben am 15. Februar 1939. J. R. Geigy A.-G., Basel.

Der Inhalt des oben bezeichneten Patentes geht am klarsten aus dem nachstehenden Patentanspruch hervor. — Patentanspruch: Mittel zum Vertreiben und Bekämpfen von Insekten und deren Larven, gekennzeichnet durch den Gehalt einer Sulfoniumverbindung mit der allgemeinen Formel




in der bedeuten X den Rest einer anorganischen Säure oder einer organischen Sulfo- oder Carboxylverbindung, $R_1$, $R_2$ und $R_3$ gleiche oder verschiedene durch Kohlenstoff mit dem zentralen Schwefelatom verbundene, gesättigte oder ungesättigte, substituierte oder unsubstituierte aliphatische, araliphatische oder aromatische Reste, mit der Maßgabe, daß höchstens einer der drei Reste eine beliebig lange gesättigte oder ungesättigte, gegebenenfalls durch NH, O, S, CO, oder CH untersättigte, gegebenenfalls durch NH, O, S, CO, oder $C_6H_4$ unterbrochene Kette mit mehr als 6 Kohlenstoffatomen sein darf und daß bei Anwesenheit von zwei Arylresten diese in o-Stellung zum zentralen Schwefelatom durch die Bindeglieder —O—, —CO— oder —NR— mit R als substituiertem oder unsubstituiertem, aliphatischem, araliphatischem oder aromatischem Rest verknüpft sein können.

# Kleinere Mitteilungen

### Personal-Nachricht.

Herr Dr. med. Kurt Thomalla, Ober-Regierungsrat im Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda ist am 3. März verschieden. Seiner Beteiligung an der Mitherausgabe dieser Zeitschrift und seinem lebhaften Interesse für die Schädlingsbekämpfung als Verhüterin von Schäden am Volkswohl und Volksvermögen, wie es erst kürzlich wieder in seinem am 13. Januar in der Hochschule für Politik öffentlich erhobenen Mahnruf zum Ausdruck kam, werden Schriftleitung und Verlag ein allezeit ehrendes Andenken bewahren.

Für die Redaktion verantwortl.: Prof. Dr. Th. Saling, Bln.-Charlottenburg, Witzlebenstraße 19; Fernruf: 93 06 43. — Anzeigen-Verwalt.: Werba, Bln.-Charlottenburg 9, Kaiserdamm 90; Ruf: 93 66 81. Verantwortlich für Anzeigen: Max Binias, Berlin-Wilmersdorf. — I. v. .w. g. — Gültige Preisliste Nr. 5. — Verlag: Duncker & Humblot, Berlin NW 7. — Druck: Hiehold & Co., K.G., Berlin SW 29.